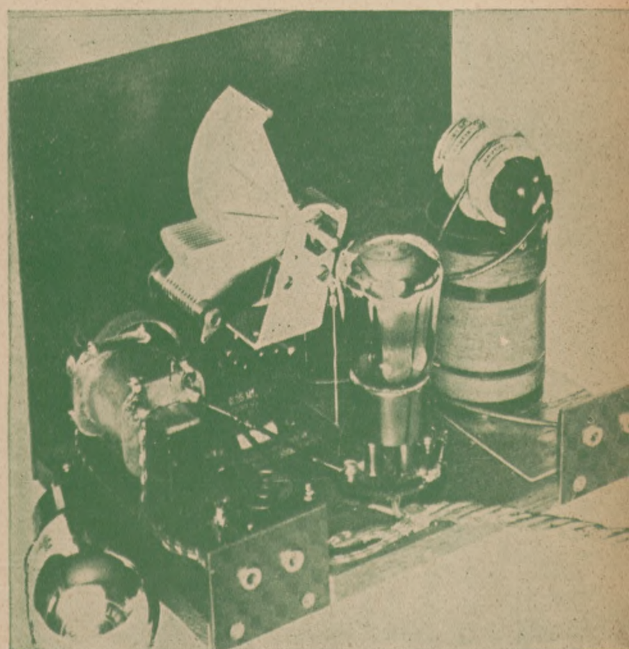
nowy Radjo Amator

własne laboratorjum

elektrotechnika
radjotechnika
muzyka mechaniczna
telewizja
krótkofalarstwo



OSZCZĘDNY ODBIORNIK POPULARNY — DWÓJKA BATERYJNA NRA 112 B

LIPIEC — 1934

CENA ZŁ 1.60



Kto zdobył nagrody w konkursie radjowym PHILIPS MINIWATT

I - nagroda: Odbiornik Philipsa typu 634 Super-Inductance wartości zł. 1050.– p. **Lucjan Wasiński,** urzędnik P.K.P. w Toruniu,

II - nagroda: Odbiornik Philipsa typu 834 Super-Inductance wartości zł. 755.– p. **Stanisław Lubelski-Nay,** Warszawa, Złota 54.

III - nagroda: Odbiornik Philipsa typu A 21 wartości zł. 395.– p. **Józef Wyrębowski,** Łódź, Limanowskiego 25,

IV - nagroda: Odbiornik Philipsa „Czwórka" wartości zł. 235.– p. **por. Wacław Ligęziński,** 4 Batalion K.O.P. – Białozórka (Wołyń),

V - nagroda: Patefon, typ walizkowy, wartości zł. 200.– p. **Florjan Śpiewak,** Krzyżkowice, poczta Pszów, pow. Rybnik,

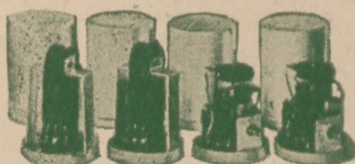
VI, VII, VIII, IX i X nagroda: po 2 lampy Philips Miniwatt według wyboru nagrodzonego, łącznej wartości max. zł. 70.–

pp.: **Antonina Rudnicka,** Lipowce p. Przemyślany, woj. lwowskie
Stanisław Poniatowski, Poznań, ul. Małeckiego 35
Inż. **M. Miotełko,** Warszawa, Warecka 9
Leon Siemaszko, Wilno, ul. Podgórna 5 m. 9
Jan Jasicki, Żywiec, ul. Komorowskich 16

Ponadto przyznano kilkaset nagród w postaci jednej lampy radjowej wartości zł. 23.–

Zagra, jak modelowy

ODBIORNIK Z CEWKAMI:



FABRYCZNE CEWKI



Super NRA 514 U

oscylator, modulator, pośrednia częst. – zestrojone w kubkach aluminjowych zł. 36.–

3-ka sel. NRA 233 Z

zespół na krótkie fale
„ „ średnie fale
„ „ długie fale z elimin.
zł. 15.50

PODSTAWKI DO LAMP UNIWERSALNYCH 7-o kontaktowe, montażowe zł. 1.10



CHASSIS METALOWE

do Super NRA 514 U

dokładnie wykonane, z otworami jak w modelowym zł. 9.–

!NOWOŚĆ!

Prostownik dla prądu w. c.

„WESTECTOR"

Dwukrotnie zwiększa trwałość baterji anodowej. Zastosowanie do każdego odbiornika bateryjnego.

1-o kierunkowy zł. 12.–
2-u kierunkowy zł. 16.–

Wysyła na prowincję:

DOM RADJOWYSYŁKOWY

RADJO-METRON

Warszawa, Al. Jerozolimskie Nr. 79

Tel. 8.78-58

Warszawa, Lipiec 1934 roku

Nowy Radjo-amator

miesięcznik popularno-techniczny

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: Warszawa, Nowy-Świat 21 m. 3, tel. 697-38

Cena zł. 1.60 Wychodzi dnia 15 każdego miesiąca

Warunki prenumeraty: ZŁ. 3.60 KWARTALNIE

Redaktor przyjmuje we wtorki i czwartki od g. 19–20

R-k czekowy P. K. O. Nr. 28.758

Zatwierdzony przez Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego

Treść:

MŁODY RADJO AMATOR

BRUNO WINAWER

Przesądy i plotki

Przeżyliśmy jako skromni widzowie z dalszych rzędów poważny dramat w atmosferze i na ziemi.

„Fala upałów“ sroży się od pewnego czasu na zachodzie Europy, gnębi, wysusza Francję, Anglję zwłaszcza — i kraje najpiękniejsze, winem i świetnem piwem płynące, dowiadują się nagle, jak cennym likworem jest zwykła woda. Na murach i sztachetach ogrodów widnieją plakaty: nie marnujcie ani kropli! Specjalne ostre przepisy regulują polewanie trawników, torów wyścigowych, kwietników w rezydencji królewskiej.

Sprawozdawcy pism angielskich oblegli głośne biuro meteorologiczne w South Kensington i jeden ze sprytniejszych dziennikarzy przywiózł stamtąd ku pokrzepieniu serc całą mapkę. Susza? W Ameryce Południowej, w Chili, są miejscowości, w których wogóle nigdy deszcz nie pada, a zato dalej na południe, w pobliżu przylądka Horn jest stale tak mokro i wilgotno, że tubylcy ognia pod gołem niebem rozpalić nie mogą... Upał? W Trypolisie, albo w Kalifornijskiej Dolinie Śmierci notowano już nieraz 60 stopni Celsjusza. Są okolice na ziemi tak suche, że człowiek dostaje febry, bo żadna samoobrona organizmu — transpiracja — nie pomaga. Są na południowym Atlantyku wyspy tak chmurne, że ich właściwie nikt dotąd nie widział — bo zawsze toną w gęstej mgle. Są kraje tak wietrzne, że tam wszelkie przyrządy miernicze odmawiają posłuszeństwa i pęd wichru oceniać trzeba drogą kalkulacji. Inżynierowie obliczyli tu szybkość wiatru huraganowego na 650 km. na godzinę. W Wierchojańsku na Syberji temperaturę trzeba mierzyć w styczniu termometrem spirytusowym, bo rtęć zamarza znacznie wcześniej przed rekordowym w tych stronach mrozem: — 65° C. (Na niektórych wyspach Oceanu Spokojnego mierzą opady zdumiewającą cyfrą: 16 metrów deszczu rocznie, na wyspach Marshall‘a w pobliżu Japonji jest wogóle tylko 20 dni pogodnych w roku.

Z tych zestawień widać może najlepiej, jak przeraźliwie, jak bezdennie naiwni są ludzie, którzy naszym skromnym, słabym falom radjowym przypisują jakiś niezrozumiały tajemniczy wpływ na klimat ziemi. Nikt nie wie, skąd się taki śmieszny przesąd wziął, ale ten zabobon istnieje, pleni się na świecie i jeden z odważniejszych redaktorów dotarł aż do markiza Marconiego z prośbą o kilka słów na temat: „radjo i pogoda“. Marconi odpowiedział, jak powinien był odpowiedzieć. Pracuje w tej dziedzinie od lat, był pionierem radjotechniki, ale żadnego wpływu fal elektrycznych na klimat, żadnego ich związku z deszczem czy suszą zauważyć nie zdołał...

Każdy dzisiaj pionier, każdy mniejszy czy większy Prometeusz nowożytny, musi walczyć ustawicznie z najdzikszemi herezjami. Szerzy się np. jak epidemja pogląd, że wszelkie ciekawsze pomysły techniczne, ulepszenia, wynalazki zawsze kogoś krzywdzą, komuś chleb odbierają i wogóle nic dobrego nie wróżą.

Ludzie tak sobie gwarzą dziecinnie, a tymczasem ów właśnie senator Marconi montuje — jak donoszą gazety — jakiś tajemniczy aparat na swym jachcie historycznym „Elettra", przeprowadza szereg doświadczeń z falami ultrakrótkiemi i ślęczy podobno nad nowym przyrządem ostrzegawczym, nowem niezawodnem „Okiem elektrycznem" dla statków, któreby im pomogło odszukać drogę wśród mgły.

Radjo spełnia zresztą uczciwie swój obowiązek społeczny, obywatelski: nawiązuje kontakt między ludźmi, zbliża. Stacja londyńska nadała niedawno cykl wzruszających „opowiadań bezrobotnych" i jedna z tych relacyj tak poruszyła serca, że słuchacze z całego kraju jęli nadsyłać zgłoszenia, sami chcą sobie pomagać nawzajem w ciężkiej doli.

Film dźwiękowy — ileśmy na ten wynalazek jeszcze nie tak dawno temu napsioczyli! — traktuje coraz poważniej swoją rolę pedagogiczną. W tych dniach pokazano nauczycielom na zjeździe londyńskim szereg filmów kształcących, wykonanych z pomysłowością niezwykłą przy współudziale najlepszych fachowców. Już same nazwy i tematy brzmią zachwycająco: „Oddychanie", „Oset", „Zboże", „Język francuski", „Szekspir". Najlepiej wypadły podobno te dwa ostatnie. Szekspir i język francuski łatwiej się utrwalają w sercach i we wdzięcznej pamięci młodych słuchaczy, kino oddaje im dobrą przysługę.

Taką samą przysługę oddaje farmerom, którym na wystawie rolniczej tłumaczy w treściwych dziesięciominutówkach, jak pakować owoce, leczyć drzewa, walczyć ze szkodnikami.

Inżynierowie z warsztatów doświadczalnych firm Kodak i Western Electric stworzyli wsuólnemi siłami nową kamerę fotograficzną. Chwyta **dwa tysiące pięćset zdjęć** na sekundę i to co przez mgnienie oka dostrzec potrafi trwa później — na filmie, w tempie normalnem — aż dwie minuty. Łatwo sobie wyobrazić, ile ciekawych rzeczy taka „lupa czasu" odkryje. Narazie chcą ją zastosować w wyścigach wszelkiego rodzaju — ustali lepiej niż najbystrzejszy sędzia, kto zwyciężył, w jakim czasie i w jakim „stylu".

Inżynierowie francuscy są zdania, żeśmy już dość długo podziwiali w niemym zachwycie wiżę Eiffla. Architekturę nowoczesną stać na własne majszterszyki. Chcą zbudować z „żelbetonu" więżę. która będzie miała **2 tysiące metrów** wysokości. Można nawet znaleźć dla niej zastosowanie praktyczne: będzie np. świetną **odskocznią** dla szybkich samolotów... Trudności techniczne? Panowie Lossier i Faure-Dujarric, budowniczowie ruszają tylko ramionami. Moglibyśmy już dzisiaj — mówią — wystawić wieżę na 6 tys. metrów, a nawet na 10 tysięcy, wieżę, wyższą od szczytu Himalajów. Plany już są gotowe.

Ale te inne zdumiewające wyczyny ludziom dziś nie imponują. Przesąd i uprzedzenie gaszą wszelki entuzjazm. Podobno zresztą w sztuce lekarskiej zabobon się na coś przydaje. Tak przynajmniej twierdził niedawno na kongresie lekarskim wybitny dr. Bardswell. Wykonał — jak powiada — pewien eksperyment. Wstrzykiwał pacjentom zamiast zachwalanej szczepionki wodę czystą i efekt w wielu wypadkach był doskonały. Choremu imponował sam zabieg. To go podnosiło na duchu i wywołało poprawę.

Medycyna może sobie pozwolić na odrobinę lekkiej ironji, bo ma triumfy i sukcesy niezaprzeczone; jeżeli o najgroźniejszą z chorób, gruźlicę chodzi — prace Calmette'a i Friedmana otwierają perspektywy dalekie. Znamy już trochę naszego najzaciętszego wroga — bakterję, umiemy się bronić.

Inaczej bywało w czasach, do których tak często wzdychamy z głębi piersi.

Jeden z autorów przytacza krótki wyjątek z listu z epoki Odrodzenia. Ojciec Michała Anioła pisze do syna, który się wybiera w podróż dalszą.

„Przedewszystkiem, synu, zaklinam Cię na wszystko, **nie kąp się!**" Taka kąpiel groziła **wówczas zarazą, chorobą, śmiercią.**

JAN MAJEWSKI

Wzmacniacz mocy NRA 0 11 B.

Jedną z ostatnich zdobyczy radjotechniki odbiorczej jest wzmacniacz mocy, t. zw. „Quiescent Push-Pull", albo inaczej, w skróceniu, zwany „Q.P.P.".

Układ tego wzmacniacza jest identyczny z układem wzmacniacza przeciwsobnego, a więc wymaga stosowania dwóch lamp i specjalnych transformatorów. Praca lamp wzmacniacza Q.P.P., przez udzielenie siatkom dużego ujemnego napięcia początkowego, jest przesunięta na ten punkt charakterystyki, gdzie odbywa się raczej detekcja, a więc każda lampa wzmacnia tylko połowę tego samego okresu. W transformatorze wyjściowym następuje sumowanie tych oddzielnie wzmocnionych połówek, przez co otrzymamy w głośniku znacznie wzmocniony sygnał. We wzmacniaczu QPP pracują zatem dwie lampy, spełniając zasadniczo funkcję jednej lampy.

Cały ten zabieg, może nieekonomiczny, ze względu na koszt inwestycyjny, wspaniale się jednak opłaca, gdyż zużycie kosztownego prądu anodowego spada m. w. do 25 proc., co stanowi poważną oszczędność, przedłużającą pracę baterji blisko czterokrotnie.

Zasada pracy wzmacniacza QPP. polega na udzieleniu tak dużego ujemnego początkowego napięcia siatkom lamp, pracujących w układzie przeciwsobnym, że prąd anodowy tych lamp został prawie zatrzymany. Stosowanie tego zabiegu we wzmacniaczu mocy klasy A w normalnych warunkach prowadzi do zniekształcenia sygnałów, wypływającego z detekcji małej częstotliwości.

Ostatnio w odbiornikach o większej i'ości lamp wzmocnienia wielkiej częstotliwości stosuje się t. zw. automatyczną regulację siły odbioru, polegającą na dodaniu urządzenia, wytwarzającego ujemne napięcie, dla siatek lamp wzmacniacza wielkiej częstotliwości, tem większe, im większa jest moc przychodzących sygnałów. Urządzenie to składa się z detektora lampowego, lub stykowego, prostującego wzmocnione napięcie zmienne. Wyprostowane napięcie skolei spowrotem dosyłamy do siatek lamp wzmacniających, regulując w ten sposób wielkość ujemnego napięcia, a więc i wielkość wzmocnienia.

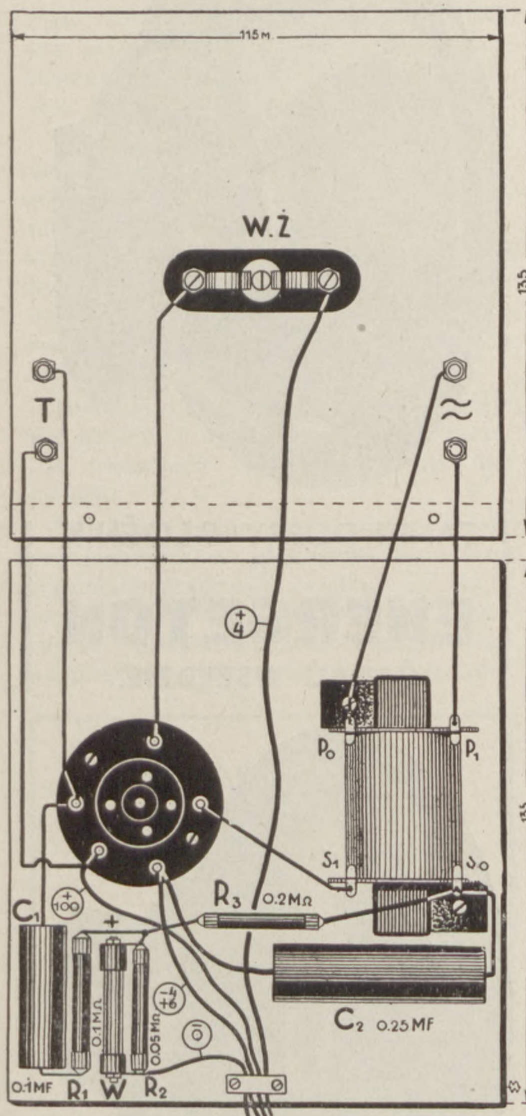
Do wzmacniacza mocy podobna automatyczna regulacja siły odbioru w praktyce radjoamatorskiej wogóle się nie stosuje jako mało celowa, a przedewszystkiem kosztowna w rozwiązaniu d a m. częstotliwości.

Spójrzmy jednak, nie przesądzając sprawy, na rys. 1.

Rys. 1.

Widzimy jednolampowy wzmacniacz transformatorowy, zaopatrzony w urządzenie prostujące wzmocnione impulsy, i przekazujące otrzymane stąd napięcie stałe spowrotem na siatkę lampy wzma-

cniającej, której udzielamy tak dużego ujemnego potencjału początkowego, że prąd anodowy jest prawie zatrzymany.



Rys. 2.

Zdetektorowane prądy szybkozmienne, przekazane na siatkę lampy naszego wzmacniacza mocy, za pośrednictwem transformatora m. częst., zostają wzmocnione przez lampę i przekazane głośnikowi. Równolegle do głośnika jest włączony kondensator C, który pobierając część energji z obwodu anody, przekazuje ją za pośrednictwem oporu R_1 do prostownika stykowego. Impulsy małej częstotliwości przekazane prostownikowi metalowemu z obwodu anody, zostają przez ten prostownik wyprostowane, przyczem wielkość napięcia wyprostowanego regulujemy oporem R_2. Do jednego końca oporu R_2 przykładamy ujemne napięcie siatki, tak duże, aby prąd anodowy lampy wynosił ok. 0,25 normalnego, drugi koniec oporu łączymy z uzwojeniem wtórnem transformatora — siatką lampy. Jasnem jest, że w czasie gdy prostownik otrzyma impuls i wyprostuje go, powstanie różnica potencjałów na oporze R_2, która sumować się będzie z ujemnem napięciem siatki, pobieranem z baterji, zmniejszając to napięcie. A więc punkt pracy lampy będzie się przesuwał na prostolinijną część charakterystyki, czyli na zakres, na którym winna pracować lampa wzmacniacza.

Opór R_3 spełnia tutaj tylko rolę filtru, wyrównującego gwałtowne zmiany potencjału siatki, a więc jest to opóźniacz, jak gdyby, do pomocy posiadający kondensator C_2, który spełnia rolę akumulatora napięcia wypadkowego.

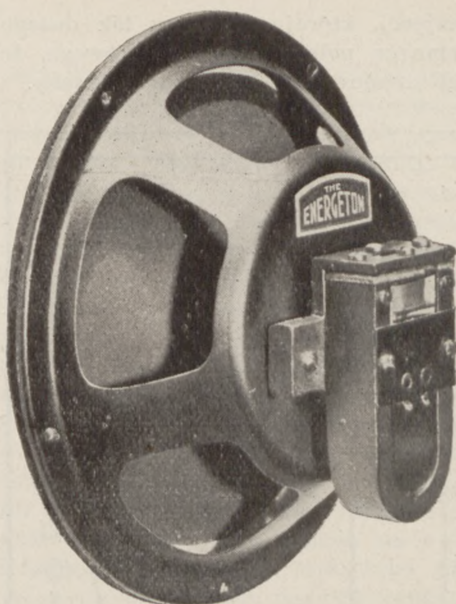
Tak zestawiony wzmacniacz, podobnie, jak klasyczny układ wzmacniacza QPP, zużywa ilość prądu anodowego, zależną od mocy przychodzącego sygnału. Oczywiście, że ilość ta z jednej strony jest ograniczona normalnym prądem lampy, a z drugiej strony początkowym punktem pracy. Punktem spoczynku, który ustalamy sami, eksperymentalnie. Tutaj niejednemu z początkujących cały ten układ może się wydać nie celowy, gdyż będzie uważał, że w czasie gdy wzmacniacz niema co do wzmacniania, to nie pracuje, gdyż go się wyłącza, a gdy pracuje, to jak widać z opisu, lampa zużywa normalną ilość prądu anodowego.

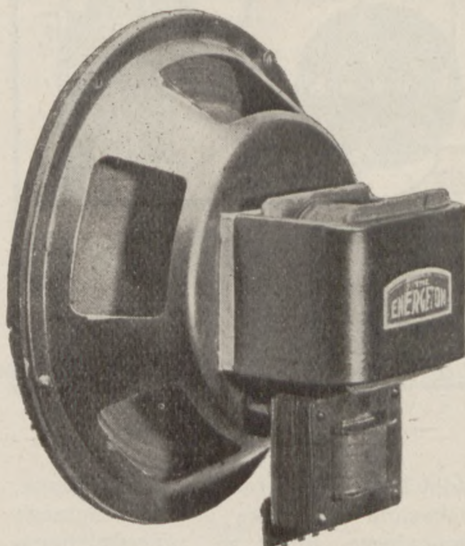
Rozumowanie to jest słuszne, ale tylko pozornie, w rzeczywistości bowiem prawie 80% pracy lampy wypada na pauzy, które akustycznie dla nas nie są pauzami, a jednak istnieją i odpowiednio wyzyskane, dadzą oszczędność zużycia prądu nie do pogardzenia. Budowa wzmacniacza jest bardzo prosta i nie wymaga

najmniejszego przygotowania technicznego, jednakże końcowa regulacja, polegająca na doborze ujemnego napięcia siatki wymaga nieco zaawansowania radjoamatorskiego.

Wzmacniacz budujemy na desce drewnianej, o wymiarach, podanych na schemacie montażowym i płycie bakelitowej, przymocowanej do deski. Na desce montażowej umieszczamy wszystkie części składowe wzmacniacza z wyjątkiem wyłącznika żarzenia, który umieszczamy na płytce czołowej. Poza tem na płytkę czołową wyprowadzamy przewody wejściowe wzmacniacza (połączone z pierwotnem uzwojeniem transformatora) i wyjściowe, połączone z obwodem anody lampy wzmacniającej.

Schemat wzmacniacza jest bardzo przejrzysty, a dołączony rys. montażowy podaje dokładne rozmieszczenie części, tak, że jesteśmy pewni, że najmniej nawet zaawansowani nie będą mieli żadnych wątpliwości ani w odczytywaniu schematu, ani w budowie. Na jedno na-





leży tylko zwrócić szczególną uwagę: połączenia **muszą** być starannie wykonywane, aby złe kontakty nie stały się przyczyną trzasków, szmerów lub wogóle brakiem działania aparatu. Lutować należy bez użycia kwasu, a tinol w paście, stosowany w elektrotechnice oświetleniowej, powinien być usunięty z warsztatu.

Napięcia do wzmacniacza doprowadzamy kablem do miejsc, wskazanych na schemacie, a więc: żarzenia do wyłącznika i podstawki lampowej; ujemne siatki do końca oporu R_2, połączonego z ujemnym biegunem westektora i napięcie anodowe — do gniazda głośnikowego, oraz siatki przeciwładunkowej lampy, gdy stosujemy do wzmocnienia pentodę.

Ujemny biegun baterji anodowej łączymy kablem z ujemnym biegunem żarzenia nazewnątrz wzmacniacza, przy baterjach.

Po zbudowaniu wzmacniacza należy przedewszystkiem dokładnie sprawdzić wykonane przewody, posiłkujemy się w tym celu schematem teoretycznym, a następnie ustalić wielkość początkowego ujemnego napięcia siatki lampy. Wielkość ta zależna jest przedewszystkiem od typu stosowanej lampy i napięcia baterji anodowej.

Dane katalogowe lamp wzmacniających zawsze podają wymagane ujemne napięcie siatki, przy danem napięciu anodowem. Kto jeszcze nie może posługiwać się charakterystyką lampy, niechaj poprostu udzieli siatce pentody ujemnego napięcia wyższego, aniżeli podają dane fabryczne, ale nie tak dużego, aby praca systemu prostowniczego W R_2 nie była w stanie napięcia tego, w czasie pracy, zmniejszyć do przepisanej normy dla danej lampy.

Praktycznie możemy przyjąć, że system prostowniczy dostarcza napięcia dodatniego, dochodzącego do 5 Voltów. W tych więc granicach, w zależności od siły sygnału wejściowego, należy ustalać początkowe ujemne napięcie siatki.

SPIS CZĘŚCI

Transformator mał. częst. 1/5 lub 1/4;
prostownik kuprytowy Westector typ W 6 lub W 4;
podstawka lampowa ;
3 opory tuszowe R_1 = 0,1 meg, R_2 = 0,05 meg, R_3 = 0,2 meg;
2 kondensatory blokowe C_1 = 0,1 M F, C_2 = 0,25 lub 0,5 M F;
wyłącznik żarzenia;
5 metrów kabla;
6 wtyczek ;
płytka bakelitowa i deska o wymiarach, podanych na rys. 2;
4 gniazda telefoniczne;
6 śrub do drzewa;
lampa wyjściowa małej mocy (pentoda 2-Wattowa);
baterja żarzenia lub akumulator;
baterja anodowa 100 lub 120 Voltów.

INŻ. KAROL WITKOWSKI

A B C elektrotechniki

POTENCJAŁ, NAPIĘCIE, PRĄD, PRACA...

W ostatnej pogadance (str. 5-7 Nr. kwietniowy) Czytelnicy jeśli nawet nie dowiedzieli się „co to jest elektryczność", choć tak brzmiał tytuł artykułu, — tego przecież jeszcze nikt dotychczas nie wie— to jednak mieli okazję wejrzenia o tyle do tej całej „tajemniczej" sprawy, że artykuł miał na celu wytłomaczenie, **co jest czynnikiem, dzięki któremu mają miejsce wszelkie zjawiska elektryczne,** w sposób, w jaki to tłomaczy dzisiejsza fizyka.

W dalszym ciągu rozpatrzymy, co się z tak określoną elektrycznością dzieje, jak się ona zachowuje i jakie nią rządzą prawa. Podobnie jak to uczyniono w mechanice, która traktuje o siłach, a którą podzielono na działy: sił występujących w układach nieruchomych, czyli statyki, ruchu — tak zwanej kinematyki, oraz sił w ruchu czyli dynamiki, — tak też postąpiono z podziałem nauki o elektryczności. Mamy więc elektrostatykę, czyli naukę o elektryczności będącej w spoczynku — elektrokinetykę, mówiącą nam o elektryczności w ruchu, oraz elektrodynamikę, traktującą o siłach, występujących przy ruchu elektryczności. Wobec tego, że elektryczność jest nieuchwytna, bowiem nie posiadamy żadnego zmysłu, przy pomocy którego moglibyśmy ją odczuć, zauważyć czy też określić bezpośrednio, zmuszeni będziemy niejednokrotnie celem łatwiejszego zrozumienia zjawisk oraz odpowiedniego „wczucia się" w ich istotę do porównań poszczególnych zjawisk elektrycznych ze zjawiskami podobnemi z innych działów fizyki.

Cały otaczający nas świat, cały ogrom wszechświata składa się z drobnych ciał. Społeczeństwo składa się z jednostek, brzeg morza z nieprzebranego mnóstwa ziarnek piasku, materja z cząsteczek (molekuł) — ładunek elektryczny z elektronów. Oto określenie ładunku elektrycznego. Im więcej powietrza napompujemy do zamkniętego naczynia, tem ciśnienie jego będzie większem. Podobnie rzecz się ma i z elektrycznością — im więcej elektryczności (ładunku) umieścimy w danym „zbiorniku" elektryczności tem będzie wyższe „ciśnienie" tej elektryczności, tem będzie wyższym jej potencjał. Stąd znów określenie potencjału elektrycznego, jakby „ciśnienia elektrycznego", lub, jak to nawet określają niektórzy fizycy „ciśnienia gazu elektronowego". Oczywiście tak pospolicie określony „zbiornik" elektryczności nie jest żadną beczką, czy też butelką, jakkolwiek ładunek elektryczny możemy gromadzić w t. zw. butelce lejdejskiej.

Butelka lejdejska — jest to kondensator elektryczny, którego zasadniczą cechą jest pojemność, czyli zdolność przyjmowania i gromadzenia ładunku. Kontynuując nasze porównanie ze zbiornikiem do którego pompujemy powietrze, zauważymy, że dla napełnienia dwóch zbiorników o tej samej wielkości do tego samego ciśnienia potrzeba nam jednej i tej samej ilości powietrza. Podobnie rzecz się ma z ładunkiem elektrycznym, którego ilość będzie jednakową dla naładowania dwóch kondensatorów tej samej pojemności do tego samego potencjału.

Aby móc jednakże przenieść, a raczej przepompować powietrze z otoczenia do zbiornika musielibyśmy przy pomocy odpowiednich środków „wtłaczać" je do zbiornika a więc stworzyć różnicę ciśnień pomiędzy przestrzenią, z której dostarczaliśmy powietrza a wnętrzem zbiornika. Nieodzownym warunkiem ruchu powietrza było zatem istnienie pewnej różnicy ciśnień — w poszczególnych przestrzeniach. Podobnie nieodzownym warunkiem dla możliwości ruchu ładunku elektrycznego jest różnica potencjałów czyli „napięcie" pomiędzy dwoma ciałami, posiadającemi ładunek elektryczny. Jeśli dwa zbiorniki powietrza, w których panują różne ciśnienia połączymy przy pomocy rurki to na-

stąpi ruch powietrza od zbiornika o wyższem ciśnieniu do zbiornika o ciśnieniu niższem, w wyniku którego nastąpi wyrównanie ciśnień. Strugę przepływającego w rurce powietrza możemy określić jako prąd powietrzny. Weźmy teraz dwa ciała zaopatrzone oba w ładunki elektryczne o różnych potencjałach. Jeśli ciała te połączymy przy pomocy środka pozwalającego na przewodzenie elektryczności czyli krótko mówiąc przy pomocy przewodnika elektrycznego, którą to właściwość posiadają wszystkie metale, nastąpi wyrównanie potencjałów obu ciał do wartości wspólnej. Przepływ pewnego ładunku z ciała o wyższym potencja'e do ciała o potencjale niższym odbywa się dzięki krótkotrwałemu „prądowi" elektrycznemu. Czas przepływu tego prądu jest bardzo krótki, gdyż trwa on tylko do czasu gdy oba ciała osiągną jednakowy potencjał, bowiem co nie ulega wątpliwości, wskutek dopływu pewnego ładunku z ciała o potencjale wyższym do ciała, które utraci pewien ładunek na korzyść ciała drugiego ulegnie zmniejszeniu. W konsekwencji ciała połączone ze sobą przy pomocy przewodnika przyjmą dzięki wymianie poszczególnych ładunków — jednakowy potencjał.

Gdyby w uprzednio podanym przykładzie z dwoma zbiornikami z powietrzem, połączonemi przy pomocy przewodu rur kowego udało się nam stworzyć takie warunki, aby ciśnienia w obu zbiornikach pozostawały stałe lub co ściślej określa ten stan — udało się nam utrzymywać przy stałej wartości różnicę ciśnień pomiędzy obydwoma zbiornikami, to ilość powietrza, przepływająca w jednakowych odstępach czasu przez rurę łączącą byłaby dla każdego takiego odstępu wielkością stałą. Podobnie przedstawiłaby się rzecz przy przepływie ładunku — rozporządzając takiemi dwoma naelektryzowanemi ciałami, połączonemi przy pomocy przewodnika, przez który następuje przenoszenie ładunku z jednego ciała na drugie w taki sposób, że różnica potencjałów tych dwóch ciał byłaby wartością

stałą, to w określonych zresztą dowolnie jednakowych odstępach czasu przepływałyby jednakowe ilości elektryczności czyli jednakowe ładunki. W ten sposób otrzymujemy określenie prądu stałego. W odróżnieniu od takiego sposobu przepływu ładunków ujmować będziemy wszelkie inne przepływy — określane ogólnie jako prąd zmienny — które mają miejsce w wypadku nie objętym wyżej wyłuszczonem ograniczeniem, a więc wtedy, gdy w równych odstępach czasu ilości przenoszonego przez dany przewodnik ładunku nie będą jednakowe.

Powiedzieliśmy uprzednio, że dla zmiany miejsca ładunku elektrycznego lub mówiąc krócej, dla przepływu prądu elektrycznego koniecznym warunkiem jest „motor", powodujący ruch ładunku, w postaci różnicy potencjałów. Wynika stąd maksyma, że „niemasz prądu bez różnicy potencjałów". Weźmy jednak teraz dwa ciała naelektryzowane — lub dla prostoty rozumowania — dwa zbiorniki z powietrzem, połączone ze sobą przy pomocy rury, zaopatrzonej w kurek. Jak długo zawór będzie zamknięty — niema mowy o ruchu powietrza pomiędzy obydwoma zbiornikami. Stanowią one jedynie zespół nagromadzonej energji. Jakkolwiek istnieje różnica ciśnień wewnątrz obu naczyń, to przez czas zamknięcia zaworu energja zakumulowana w nich jest dla nas niedostępną. Dopiero z chwilą otwarcia kurka nastąpi ruch cząsteczek powietrza ze zbiornika o ciśnieniu wyższem do drugiego zbiornika, w rurce jak to już określiliśmy uprzednio, powstanie prąd powietrza. Jeśli teraz na drodze tej strugi umieścilibyśmy śmigiełko to obracałoby się ono, a zależnie od rozmiarów tak zbudowanego przyrządu przy pomocy odpowiedniej przekładni moglibyśmy wykorzystać tę energję dla napędu urządzeń postronnych, jak to zresztą ma miejsce w podobny sposób przy wiatrakach, lub z wodą w młynach wodnych i t. d. Jednem słowem, prąd przepływającego powietrza mógłby wykonywać jakąkolwiek pracę, gdyż musiałby pokonywać opór, jaki mu przedstawia umieszczone na jego drodze śmigiełko. Zupełnie podobnie rzecz się ma i z prądem elektrycznym. Prąd elektryczny, przepływając pomiędzy dwoma ciałami wskutek istniejącej pomiędzy niemi różnicy potencjałów, pokonywać musi po drodze opory przepływu — wykonując w ten sposób pewną pracę. Jeśli więc pod wpływem pewnego napięcia otrzymujemy przepływ prądu elektrycznego to te dwa czynniki złożą się na stworzenie pracy, wykonywanej przez prąd elektryczny dzięki różnicy potencjałów elektrycznych. Stąd też definicja pracy elektrycznej.

W. J. WYCZAŁKOWSKI

Kilka słów o teorji Einsteina

Aby lepiej zrozumieć, o co chodzi w teorji „względności“ Einsteina, musimy znowu cofnąć się nieco, i zacząć „od Maćkowej gruszki“.

Przypuśćmy tedy, że pewnego pięknego poranku wszystkie rozmiary ciał we wszechświecie, jak również i wzajemne ich odległości uległy np. 10-krotnemu powiększeniu, lub zmniejszeniu. Czy zauważylibyśmy wówczas tę zmianę? Oczywiście nie, bo przecież i rozmiary naszego własnego ciała uległy temu samemu przekształceniu: w rezultacie łokieć pozostał łokciem, stopa stopą, a metr metrem. Nie można pomyśleć sobie żadnej metody, przy pomocy której „zmiana“, która zaszła, dałaby się wykryć. Ale może w takim razie nastąpiła ona właśnie przed chwilą? Dlaczegożby nie? Nikt nie może udowodnić, że tak się nie stało: przypuszczenie, że zjawisko to nastąpiło, jest całkowicie równoznaczne z przypuszczeniem wręcz przeciwnem. Ale to jest możliwe tylko wtedy, jeśli oba te sprzeczne ze sobą twierdzenia: „fakt ten nastąpił“ i „fakt ten nie nastąpił“ pozbawione są w jednakowym stopniu wszelkiej treści. Tak się zdarza b. często, gdy zdanie, orzekające coś o pewnej grupie przedmiotów — konkretnych lub abstrakcyjnych — chcemy zastosować do wszelkich przedmiotów wogóle. — W danym wypadku twierdzenie o zmianie rozmiarów w naszym świecie miałoby pewien sens jedynie wtedy, gdyby dotyczyło ono tylko niektórych rozmiarów — gdyby istniał np. choćby jeden człowiek, który sam zmianom takimby nie uległ, i który mógłby to stwierdzić. Ale i wtedy mógłby powstać spór, czy to raczej nie on sam uległ zmianie rozmiarów w przeciwnym sensie, niż ten, jaki przypisuje on rozmiarom w otaczającym go świecie. Kto miałby rację w tym sporze? Żadna strona i obie jednocześnie: ponieważ nie istnieje i nie da się pomyśleć żaden sprawdzian tej „racji“, przeto i cały spór o rację byłby tu zupełnie beztreściwy. Każda strona mogłaby zachować swój pogląd dla siebie i żyć pomimo to w doskonałej zgodzie ze stroną przeciwną: chodzi tylko o to, aby każdy wiedział, co myśli drugi, a wtedy nic nie przeszkodzi porozumieniu i wspólnej pracy.

Pójdziemy jeszcze dalej w robieniu dziwacznych przypuszczeń: wszak to nic nie kosztuje! Przypuśćmy więc, że istnieje gdzieś cały świat gwiazd, planet, ludzi, roślin i t. d., zajmujący obszar olbrzymiej kuli, ale mający tę dziwną — dla nas, obserwatorów zewnętrznych — własność, że rozmiary wszystkich ciał w tym świecie zmniejszają się stopniowo, w miarę gdy ciało dane oddala się od środka kuli: rozmiary te mają dążyć do zera w miarę zbliżenia się ciała do „brzegów“ świata. Łatwo widzieć, że mieszkańcy tego świata nie byliby w stanie zauważyć tego, że posiada on wogóle te „brzegi“: gdyby jakiś wędrowiec zdążał ku „brzegom“ swego świata, to kroki jego stawałyby się coraz mniejsze, tak iż szedłby on przed siebie całą wieczność i nigdy nie znalazł się na brzegu. Próżne byłyby też nasze perswazje, że my przecież wyraźnie widzimy zarówno te brzegi, jak i stopniową deformację rozmiarów ciał owego „świata“: mieszkańcy jego odparliby nam, że oni tego nie spostrzegają, i to im wystarcza. Dwa ciała, których rozmiary dla mieszkańców tego hypotetycznego świata są identyczne pomiędzy sobą, wydawałyby się nam niejednakowo wielkie, jeśli leżałyby w różnych odległościach od środka.

I nawzajem: umieszczając dwie identyczne według nas sztaby metrowe w różnych odległościach od środka tego „kulistego" naszem zdaniem świata, narazilibyśmy się na to, iż mieszkańcy jego uznaliby, iż sztaba, umieszczona dalej, jest dłuższa, niż sztaba, leżąca bliżej. I znowóż łatwo widzieć, że ewentualny spór co do tego, po czyjej stronie jest „racja", byłby wogóle pozbawiony sensu. Jeśli zachodziłaby potrzeba jakiegokolwiek współdziałania pomiędzy ludźmi różniącymi się między sobą w ocenie, czy rozmiary danych ciał są różne, czy równe sobie to najrozsądniej byłoby, gdyby porozumieli się oni ze sobą w ten sposób, aby każdy mógł przeliczyć na swoją własną miarę obserwacje, dokonane przez drugiego. — To samo zachodziłoby, — mutalis mutandis — gdyby ów hypotetyczny świat miał postać nie „kulistą", lecz „ellipsoidalną", t. zn. gdyby każde ciało zmieniało (dla nas!) swe rozmiary w miarę obracania go, posiadając pewną największą i pewną najmniejszą długość, zależnie od tego, czy ustawimy je w takim, czy w innym kierunku.

Podobne „doświadczenia myślowe" przeprowadzić można też i w związku z miarą czasu. Wyobraźmy sobie np. świat, w którym wszystkie procesy, a więc bicie serca poszczególnych ludzi, ruchy wahadeł, ruch pociągów, planet itd. odbywałyby się coraz prędzej (z naszego punktu widzenia). Ludzie, należący do takiego świata, zupełnie nie byliby w możności zauważyć tego dziwnego zjawiska. Kto wie, czy nasz świat nie jest właśnie takim? Może! Bo jeśli tak jest istotnie, to właśnie znaczy to tyleż samo, że wcale tak nie jest: zdanie takie nie znaczy wogóle nic, jeśli nie pozostawia ono możności dokonywania jakiegoś porównania. Gdyby jednak obok nas żył ktoś, kto do świata takiego należy, to wtedy co innego. Zetknąwszy się z nim, i rozpocząwszy wspólnie jakieś dociekania fizyczne, spostrzeglibyśmy rychło, że jego miara czasu jest jakaś inna, niż nasza: dwa zjawiska, oceniane przez nas, jako trwające jednakowo długo, miałyby dla niego trwanie różne, ponieważ mierzyłby on je swojemi sekundami, które znowóż nam wydają się być nierównemi między sobą. Kto miałby „rację"? Spór byłby znowóż bezprzedmiotowy: jedynem wyjściem z zawikłanej sytuacji byłoby znowu ustalenie, w jaki sposób miara czasu jednego obserwatora zjawiska fizycznego przelicza się na miarę drugiego z nich. Ustaliwszy tę wzajemną zależność otrzymywanych przez siebie liczb, obaj obserwatorzy mogliby doskonale porozumiewać się i współpracować ze sobą.

A teraz pytanie bardziej już „realne": czy nie jest możliwem, że poszczególni obserwatorzy, żyjący obok siebie w przestrzeni w czasie i współpracujący ze sobą, należą do różnych „światów" w poprzednio wyjaśnionem znaczeniu? Innemi słowy: czy jest rzeczą — logicznie biorąc — konieczną, aby odstępy czasu i odległości, równe dla jednego z nich, musiały być równe i dla innych? Otóż wcale nie! Logika nie ma tu nic „do gadania"; w tych rzeczach chodzi raczej o psychologiczne rejestrowanie wrażeń, otrzymywanych za pośrednictwem zmysłów od świata zewnętrznego, i niema w zasadzie żadnej czysto logicznej konieczności, aby jaźń jednego człowieka ustosunkowywała się do tego świata identycznie tak samo, jak jaźń drugiego. Jaźń dwuch różnych ludzi, to już są dwa różne światy, i dopiero wzajemne porozumienie się może ludzi tych poinformować o tem, że zgadzają się oni całkowicie ze sobą — lub też, że zachodzą pomiędzy nimi pewne różnice. Kto wie tedy — choć przypuszczenie takie może się wydawać z początku nieco dziwaczne — czy różni ludzie, zwłaszcza jeśli znajdują się np. w różnych warunkach fizycznych, lub w różnych punktach przestrzeni i czasu, lub też może zmieniają wzajemne położenie w ciągu czasu, t. j. poruszają się względem siebie, nie mają różnych miar przestrzeni lub czasu! Zdawałoby się, że nie, boć przecież doświadczenia życia codziennego nie usprawiedliwiają niczem hypotezy tak dziwacznej. A jednak... zobaczymy jeszcze w przyszłości, czy pewne obserwacje nie zmuszą nas do rewizji tego zakorzenionego w nas głębokiego mniemania.

RADJOAMATOR DOŚWIADCZONY

MJR. DR. K. POLITOWSKI.

Piętnaście lat radjokomunikacji w Polsce

W historycznych dniach listopada 1918 roku narodziła się radjokomunikacja polska pod postacią radjotelegrafji wojskowej. W dniu 4 listopada 1918 roku polska obsługa radjostacji krakowskiej nadała pierwsze radjogramy w języku polskim, świadczące o nowym charakterze tej stacji. Wkrótce potem odezwała się stacja warszawska, później zadźwięczały inne stacje: przemyska, lwowska i w grudniu poznańska, następnie stacje polowe i odtąd drga już eter nieprzerwanie wprawiony w ruch na przeróżne sposoby, świadcząc wobec wszystkich i wszędzie o nas i o naszej ziemi.

Jeżeli w pamiętne one dni przed wszystkiemi niemal członami nowotworzącego się Państwa naszego stawały trudności bądź organizacyjnej, bądź materjalnej natury, to przed radjokomunikacją, jako środkiem łączności niezwykle dla powstającego organizmu politycznego pożądanym — trudności te spiętrzyły się z szczególną siłą. Stan posiadania w materjale technicznym i ludziach był zaledwie dostrzegalny. Ale właściwa trudność leżała w czem innem. Oto ten wówczas najmłodszy środek łączności był przedewszystkiem wogóle w Europie nowalijką, hodowaną w różny sposób w różnych cieplarniach, w szczególności zaś na gruncie naszym, nie miał żadnego za sobą dorobku. A że sąsiedzi zamknęli przed nami swe bramy, pozostało nam jedno wyjście — radzić sobie jak można własnemi siłami. I poradziliśmy sobie.

Dziś z odległości piętnastu lat, kiedy słowo „radjo" dawno przestało być magicznem, gdy rozpowszechnienie tego środka łączności, dzięki radjofonji, jest czemś zupełnie naturalnem, nie można bez rozrzewnienia wspomnieć o tej garstce pierwszych radjowców polskich, którym przypadło w udziale położenie podstaw pod naszą radjokomunikację. Dużo i trudnych zadań stanęło wówczas na raz przed kilkoma wojskowemi stacjami półstałemi. Należało nawiązać łączność z zagranicą, zasilać prasę dziesiątkami tysięcy słów komunikatów wszelkiego rodzaju, jak wiadomości ogólne, komunikaty giełdowe i meteorologiczne, a równocześnie prowadzić korespondencję z wojskowemi stacjami polowemi. Odtąd aż do zakończenia wojny radjokomunikacja oddana w ręce wojska, spełnia wszystkie zadania, spadające na radjo w tym trudnym okresie wojny i równoczesnej organizacji życia państwowego.

Z rozpoczęciem okresu pokojowego rozpoczyna Ministerstwo Poczt i Telegrafów organizację państwowej sieci radjowej dla eksploatacji handlowej — budowę centralnej radjostacji transatlantyckiej. Jasną jest rzeczą, że obsługę tej stacji, jak i stałych półstałych stacyj wojskowych, przekazanych przez wojsko Ministerstwu P. i T. stanowi przeważnie była obsługa radjostacyj wojskowych.

Równocześnie z tem Ministerstwo Spraw Wojskowych rozwija inicjatywę około stworzenia podwalin rodzimego przemysłu radjotechnicznego. Na podstawie umów z wojskiem powstają dwie małe wytwórnie sprzętu radjowego, z których później organizuje się Polskie Towarzystwo Radjotechniczne dla zapewnienia dostaw wojsku. Nie jest to jeszcze przemysł niezależny, ale placówka Marconiego z udziałem polskiego kapitału, jednak wojsko coraz bardziej wpływa na to, by wytwórczość stale uniezależniała się od zagranicy. Rozwój radjotechniki, związany już od 1917 r. z lampami katodowemi dyktuje konieczność zaprowadzenia własnej produkcji tych nieodzownych części składowych. Jak z jednej strony udoskonalenia w dziedzinie wytwarzania lamp katodowych pozwoliły na coraz to większe sukcesy radjotechniczne, tak z drugiej strony coraz to nowe zastosowania udoskonalonych lamp wołają o dalsze poszukiwania w rozlicznych dziedzinach naukowych, jak fizyka, chemja i technika przemysłowa. Wyłania się z tego potrzeba sformułowania ośrodka naukowo - badawczego. I znowu dzięki inicjatywie wojska utworzona zostaje placówka badań radjotechnicznych. Ponadto staraniem wojska YMCA organizuje pierwsze kursy radjotechniczne a następnie współdziała wojsko przy otwarciu systematycznego już szkolenia radjowców na Państwowych Kursach

Radjotechnicznych przy Szkole Budowy Maszyn im. Wawelberga i Rotwanda.

Z chwilą gdy amatorzy radja zaczęli zaznajamiać się z radjotechniką głównie pod wpływem wojny, powstały pierwsze stacje radjotelefoniczne nadawcze. Z początku dla zabawy, dla zakomunikowania wesołych wiadomości swoim znajomym, dla zabawiania ich śpiewem, czy muzyką mechaniczną. Były to jednak wyjątki o których mało kto wiedział.

Do początku 1922 roku prawie wszędzie jeszcze wszystko co odnosiło się do radja, stało pod kontrolą wojskową, o ile nie było jego wyłączną domeną. W 1922 roku zaznacza się powolne odmilitaryzowanie radja, powstają pierwsi amatorzy tem liczniejsi, że równocześnie wypływa na podbój świata radjofonja. Z chaosu nieśmiałych prób wyłania się w 1922 r. siedem pierwszych w Europie stacyj radjofonicznych. Wszędzie mówi się już odtąd o „radju dla wszystkich".

I u nas powstają wówczas pierwsze kadry radjoamatorów, przeważnie wśród wojskowych, gdyż wobec braku pewnej organizacji amatorstwa — ruch radjotechniczno - amatorski wśród ludności cywilnej trudno inaczej nazwać jak niedozwolonym. Wydana wreszcie w 1924 ustawa reguluje wszędzie amatorstwo.

W r. 1926, kiedy już polska radjofonja wywarła pewien wpływ na społeczeństwo, powstała w wojsku myśl szerszego zapoznania ogółu ze sprawami radja wogóle, co miało mieć charakter propagandy na wielką skalę. Środkiem do tego miała być wystawa radjowa. Ta pierwsza impreza radjowa miała unaocznić zwiedzającym, jak wielki postęp cywilizacyjny zawdzięczamy rozpowszechnieniu zapomocą radja nauki, porady i rozrywek.

Z konieczności cały wysiłek zorganizowania wystawy przypadł wojsku. Eksponaty dało głównie wojsko, pozatem Ministerstwo Poczt i Telegrafów, Polskie Wytwórnie Radjotechniczne i Radjoamatorzy. Wystawa była przeglądem dorobku 7-letniej pracy nad radjem w Polsce, i zachętą do dalszej jego rozbudowy.

Wystawa uzmysłowiła społeczeństwu postać radja, zobrazowała wysiłek wojska i państwa w ogólności pod względem jego zastosowania, i przedstawiła możliwości produkcyjne.

Od roku 1925, przemysł radjotechniczny rozwija się w kraju dobrze, zwłaszcza w zakresie budowy odbiorników, co było tem bardziej pocieszające, że w przeciwieństwie do przedsiębiorstw zagranicznych, mających możność zdobywania tanich kapitałów inwestycyjnych i obrotowych i produkujących masowo na eksport, oraz starających się zalewać nasz rynek, nasza produkcja nie znajdywała zdrowego i taniego kapitału i nie mogła iść ani na potanienie produkcji technicznej, ani na udzielanie daleko idących kredytów, jakich udzielali wytwórcy zagraniczni.

Mimo to wszystko, przemysł nasz doszedł do takiego stanu rozwoju, że produkcja odbiorników krajowych może nie tylko zaspokoić potrzeby rynku wewnętrznego, ale stać się nawet artykułem eksportowym.

Z pogłębieniem zainteresowania się społeczeństwa radjem pojawia się prasa radjotechniczna i tworzą się stowarzyszenia miłośników radja, początkowo tylko o charakterze krzewienia ogólnej wiedzy radjotechnicznej. W tej atmosferze rozrasta się radjofonja polska do poważnej grupy 7 stacyj z olbrzymią stacją raszyńską na czele. Równolegle do radjofonji unowocześnia się i państwowa sieć radjokomunikacyjna, oddane zostają do użytku publicznego stacja europejska w Radomiu i stacja w Gdyni. M. P. i T. ma już zatem wszystkie człony poważnej radjokomunikacji w ręku: stację transkontynentalną, stację o zasięgu europejskim, stację nadmorską i centrum operacyjne.

Kiedy marzenie ludzkości—słyszenia u siebie w domu głosu z za siedmiu gór ziściło się w radjofonji, wysiłek amatorów rozwinął kierunek w radjokomunikacji, który gdyby nie oni, może długo jeszcze pozostawałby w ukryciu. Obdarzeni dla swej „zabawy" przez miarodajne czynniki zakresem fal krótkich, na których nikt nie chciał pracować poczynili z niemi wiele sensacyjnych doświadczeń, pchając na nowe tory radjokomunikację. Nadchodzi okres fal krótkich dla radjowej komunikacji wszelkiego rodzaju.

I znowu wojsku przypada rola przewodzenia temu ruchowi, który, jakkolwiek nie mamy bogatych amatorów jak w innych krajach, gdzie w laboratorjach prywatnych i na stacjach amatorskich rozbudowanych na ogromną skalę można myśleć o zadaniach i wynikach rewelacyjnych, — toruje sobie drogę naprzód, rozwija się stale i w miarę możności przyczynia się do ogólnego, stale rosnącego dorobku potężnej Rzeczypospolitej.

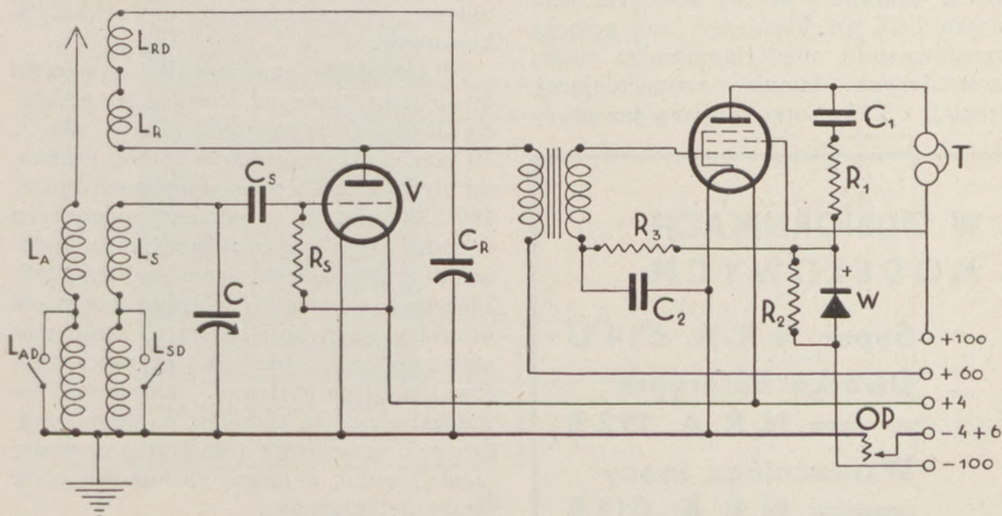
ZBIGNIEW WITKOWSKI

Dwójka bateryjna NRA 112 B

W niniejszym numerze „N. R. A.“ w dziale „Młody Radjo Amator“ p. Jan Majewski podał kolejno opis nowoczesnego bateryjnego wzmacniacza mocy. Rozbijając w ten sposób dwuobwodowy odbiornik trzy lampowy, standartowy, na trzy oddzielne człony — podał, Sz. Czytelnikom, w przystępnej formie, zarówno opis działania, jak i bardzo dokładny opis budowy każdego członu najpopularniejszego dzisiaj odbiornika. Traktując poszczególne człony odbiornika; a więc: wzmacniacz wielkiej częstotliwości (nr. kwietniowy), detektor lampowy z reakcją (nr. czerwcowy) i wzmacniacz małej częstotliwości (nr. niniejszy); jako odrębne, niezależne od siebie aparaty, autor chciał wykazać Sz. „Młodym Radjo-Amatorom“, że zasadniczo wszystkie odbiorniki są zestawione z tych członów, a więc można je stosować do każdego odbiornika. Małe odchylenia, w zestawieniu niektórych wspólnych obwodów w opisanych układach, jakie Sz. Czytelnicy z całą pewnością zauważyli, rozpatrując te układy jako całość, mają za zadanie wykazać, że są to szczegóły nie wnoszące zasadniczych zmian w pracy członu, lub całości.

Opisem dwójki NRA 112B chciałbym pozyskać pierwszą grupę adeptów działu „Młody Radjo Amator“, dla działu „Radjo Amator Doświadczony“ i sądzę, że uda mi się to całkowicie, dzięki wspólnej pracy, przez okres ubiegłego kwartału, zarówno Sz. „Młodych Radjo Amatorów“, jak i moich Sz. Kolegów redakcyjnych.

Zatem, Sz. Czytelnicy — „Młodzi Radjo Amatorzy“, tylko od Was zależy, czy wstąpicie w szeregi „Radjo Amatorów Doświadczonych, czy w dalszym ciągu będziecie rozwiązywali schematy teoretyczne za pomocą rysunków montażowych, pozostawiając nadal niedoświadczonymi Radjo Amatorami, którzy nie potrafią rozwiązać najprostszego układu bez schematu montażowego.



Rys. 1.

Zróbmy próbę budując NRA 112B, a niewątpliwie przekonamy się, że „nie święci garnki lepią“.

Schemat teoretyczny NRA 112B, przedstawiony na rys. 1, wskazuje, że jest to odbiornik dwulampowy zasilany z bateryj. Przyjrzawszy się schematowi szczegółowiej, niewątpliwie zauważymy, że jest on zestawieniem dwóch znanych już nam układów jednolampowych,

a mianowicie: NRA 121B, w układzie pierwszej lampy i NRA 011B w układzie drugiej lampy. Stąd możemy wyciągnąć słuszny wniosek, że odbiornik NRA 112B, będzie wykazywał, w stosunku do odbiornika NRA 121B, większą moc wyjściową, wystarczającą do zasilania głośnika, oczywiście przy odbiorze silniejszych stacyj. Przy odbiorze słuchawkowym odbiornikiem tym obejmiemy stacje radjofoniczne całej niemal Europy.

Obwody pierwszej, jak i drugiej lampy, oraz sposób ich działania szczegółowo były już omówione i z całą pewnością, Sz. Czytelnicy przyswoili je sobie, rozumiejąc, że są one podstawami radjotechniki odbiorczej.

Zdetektorowane, zatem, i wzmocnione przez reakcję prądy wielkiej częstotliwości, wybrane z anteny obwodem strojonym LsC, przekazujemy za pomocą transformatora międzylampowego małej częstotliwości, lampie wzmacniającej, drugiej, z której otrzymujemy już prądy

zdolne poruszyć system głośnikowy. Odbiornik NRA 112B, dzięki zastosowaniu w nim automatycznej regulacji napięcia siatki lampy wyjściowej, zużywa przytem tak mało prądu anodowego, że staje się wymarzonym poprostu odbiornikiem dla wsi, lub miejscowości nie zelektryfikowanych.

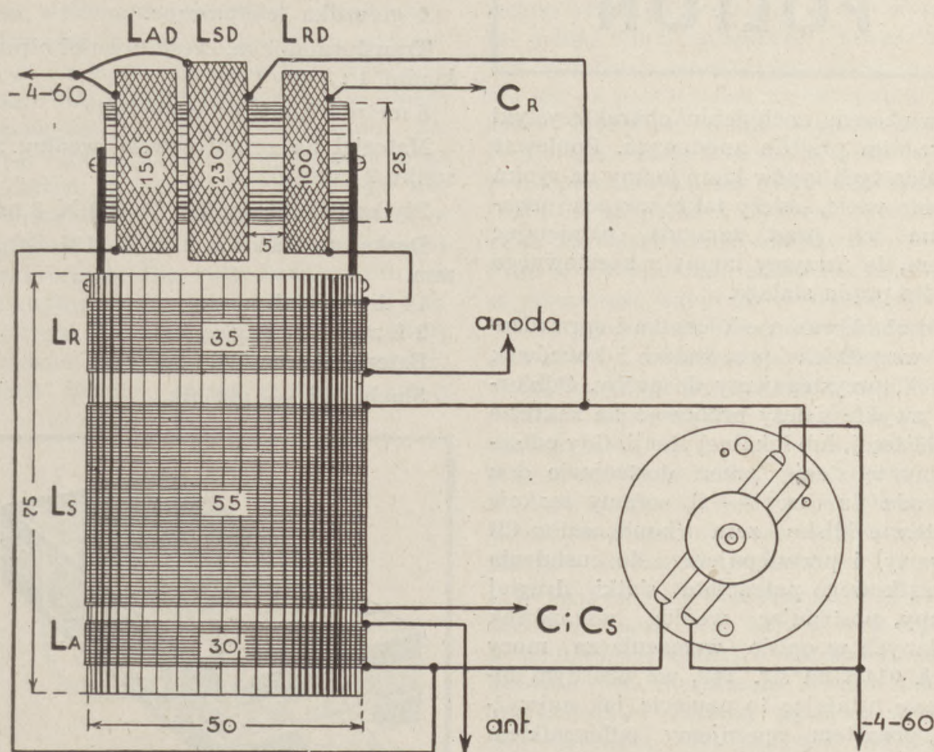
NRA 112B zmontujemy systemem dwupłaszczyznowym, stosując na podstawę deskę o wymiarach 210 × 135 × 10 mm. z przytwierdzoną do niej śrubkami płytką bakelitową o wymiarach 210 × 160 × 3 mm. Są to wymiary płaszczyzn te same, jakie były zastosowane do budow odbiornika jednolampowego NRA 121B. Idąc dalej, możemy zachować nawet dla obwodów pierwszej lampy to samo rozstawienie części, nie tylko na płycie czołowej, ale i na poziomej. W pobliżu natomiast opornika żarzenia, na desce montażowej, ustawiamy transformator małej częstotliwości, a lampę głośnikową obok lampy detektorowej.

Dosyć ważną sprawę przy budowie jakiegokolwiek aparatu elektrycznego jest ustawienie części składowych, które powinno być logiczne, i tak przeprowadzone, aby przewody wypadły jaknajkrótsze.

Schemat połączeń odbiornika jest bardzo prosty i nie powinien nasuwać żadnych wątpliwości nawet „Młodym Radjo Amatorom". Trudniejszą sprawą jest zwykle właściwe połączenie końcówek cewek i dlatego podajemy rys. 2, który jest właściwie schematem montażowym nie wymagającym przytem żadnych do-

datkowych opisów. Pozwolę sobie, jednak, zwrócić uwagę Sz. Czytelników, że schematy montażowe cewek obowiązują tylko wtedy, gdy kierunki uzwojeń poszczególnych grup są zgodne, lub wskazane na rysunku. I chociaż rysunki montażowe cewek posiadają przeważnie wszystkie opisy odbiorników, to jednak najwięcej błędów, jak zauważyliśmy, popełniają radjoamatorzy właśnie przy łączeniu końcówek cewek. Świadczyć to wełnianej, lub podobnie, jak do odbiornika modelowego, nabyć te cewki gotowe typu komórkowego o wymiarach miniaturowych.

Napięcia, podobnie, jak w opisanych aparatach jednolampowych, doprowadzamy kablem bezpośrednio do odpowiednich części składowych, a więc (—4) i (+ 6 do + 9) do opornika, względnie wyłącznika żarzenia; (+ 4) do przewodu(łączącego tulejki żarzenia lamp 1 i 2;



Rys. 2.

może tylko o konieczności umiejętności odczytywania i zrozumienia schematu teoretycznego odbiornika, czego się nigdy nie nauczymy ze schematów montażowych.

Grubość drutu zastosowanego do uzwajania cewek średniofalowych powinna być nie cieńsza, jak 0,4 mm. W odbiorniku modelowym NRA 112B cewki średniafalowe nawinęliśmy drutem 0,5 mm. w izolacji jedwabnej. Cewki długofalowe można nawinąć samodzielnie, masowo, drutem 0,2 w izo'acji emaljowej i ba- (—) baterji anodowej do ujemnego bieguna westektora, połącznego z oporem R_2; (+ 40 do + 60) z pierwotnem uzwojeniem transformatora małej częstotliwości (+ 100) względnie (+ 120) Voltów baterji anodowej z gniazdem telefonu i środkową nóżką pentody, o ile mamy ją zamiar stosować. Lampy do odbiornika stosujemy następujące: pierwszą uniwersalną o możliwie dużem nachyleniu charakterystyki i niewielkim współczynniku amplifikacji, drugą, głośnikową pentodę, lub trójelektrodową, o możliwie

największem nachyleniu charakterystyki i średnim prądzie anodowym. Ponieważ odmian tych typów lamp mamy na rynku bardzo wiele, należy także zwracać uwagę na ich prąd żarzenia, pamiętając o tem, że żarzymy lampy z kosztownego źródła prądu stałego.

Po zbudowaniu odbiornika i sprawdzeniu wszystkich przewodów i końcówek cewek, przystępujemy do próby. Odbiornik zwykle należy próbować na zakresie najbliższej, lub lokalnej stacji. Gdy odbierzemy tę stację przez dostrojenie doń obwodu Ls (Lsd) — C, cofamy reakcję możliwie blisko zera (kondensator CR otwarty) i przystępujemy do ustalenia początkowego potencjału siatki drugiej lampy, postępując według wskazówek podanych w opisie wzmacniacza mocy NRA 011B na str. 149, we własnym interesie ustalając to napięcie jak najwyższe, poza tem operujemy odbiornikiem jak jednolampówką, opisaną w numerze poprzednim, w dziale dla „Młodych Radjo Amatorów", którymi po samodzielnem zbudowaniu NRA 112B przestaniemy być, a staniemy się poprostu Radjo Amatorami.

Spis części.

Kondensator zmienny C = 500 cm powietrzny.

Kondensator zmienny CR=250 — 500 cm mikowy.

Przełącznik falowy dwu-biegunowy.

Opornik, lub wyłącznik żarzenia z oporem.

3 gałki izolacyjne.

1 skala strojenia tarczowa lub mikrometryczna.

Opory: RS = 2—3; R_1 = 0,1; R_2 = 0,05; R_3 = 0,2 Megoma.

Kondensatory stałe: CS = 200 — 300 cm; C_1 = 0,1 M F; C_2 = 0,25 lub 0,5 M F.

Prostownik metalowy — Westektor W4 lub W6.

2 podstawki lampowe.

4 gniazdka telefoniczne.

Transformator m. częstotliwości o przekładni 1 : 3 do 1 : 5.

5 metrów kabla i 6 wtyczek.

Materjał na zespół cewek (według rysunku 2 i opisu).

Płytka bakelitowa 210 × 160 × 3 mm.

Deska montażowa 210 × 135 × 10 mm.

14 śrub do drzewa.

2 lampy (według opisu).

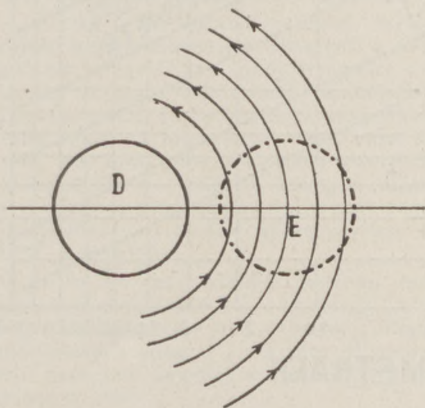
Baterje: żarzenia i anodowe.

Słuchawki — głośnik.

Inż. A. BLICHER

Straty w obwodach wielkiej częstotliwości

Wszyscy ci, którzy mają do czynienia z prądami wielkiej częstotliwości, a więc w pierwszym rzędzie radjotechnicy, doskonale zdają sobie sprawę, że jakość budowanego przez nich przyrządu lub aparatu zależy przedewszystkiem od staranności wykonania obwodów wielkiej częstotliwości. A więc w odbiorniku selekcja, zasięg i siła głosu są nietylko wynikiem doboru odpowiedniego układu, ale i także staranności z jaką go wykonano. Zły sprzęt i niestaranność w wykonaniu mogą się nawet stać powodem zupełnego niepowodzenia przy budowie odbiorników względnie nadajników dla fal krótkich lub ultrakrótkich. Dla tych bowiem fal, jak zobaczymy, straty w obwodach rosną bardzo szybko wraz z częstotliwością. Straty te można podzielić na straty w przewodnikach wskutek oporu omowego, straty



Rys. 1.

w dielektrykach, straty w żelazie lub w metalach magnetycznych.

Opór przewodów prostolinijnych

Definicja oporu omowego jest naogół wszystkim znana, to też nie będziemy jej tu przytaczać. Przy prądzie stałym opór przewodnika można łatwo obliczyć ze wzoru:

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

gdzie ρ jest oporem właściwym, zależnym od danego metalu; l — długością przewodnika, s — przekrojem przewodnika.

Ten wzór jednak nie daje się zastosować przy prądach zmiennych, a tembardziej przy prądach szybkozmiennych. Do zastosowania go brak nam w tym wypadku jednej danej: przekroju. Znany nam jest wprawdzie przekrój przewodnika, ale nie jest on jednocześnie przekrojem, przez który przepływa prąd szybkozmienny. Prądy takie mają bowiem tę właściwość, że nie przenikają przez cały przekrój przewodnika, ale płyną w tej części przekroju, która jest bliska powierzchni przewodnika. Prąd szybkozmienny jakby nie miał czasu przeniknąć wgłąb przewodnika (rys. 1). Reszta przewodnika więc jest bezużyteczna i zamiast pełnego przewodnika, można wobec tego użyć wydrążonego, czyli rurki.

Przy częstotliwości przemysłowej 50 okr/sek daje się to zupełnie pominąć, przy częstotliwościach jednak używanych w radjotechnice zjawisko to ma olbrzymie znaczenie. Nosi ono nazwę zjawiska naskórkowości lub efektu Kelwina.

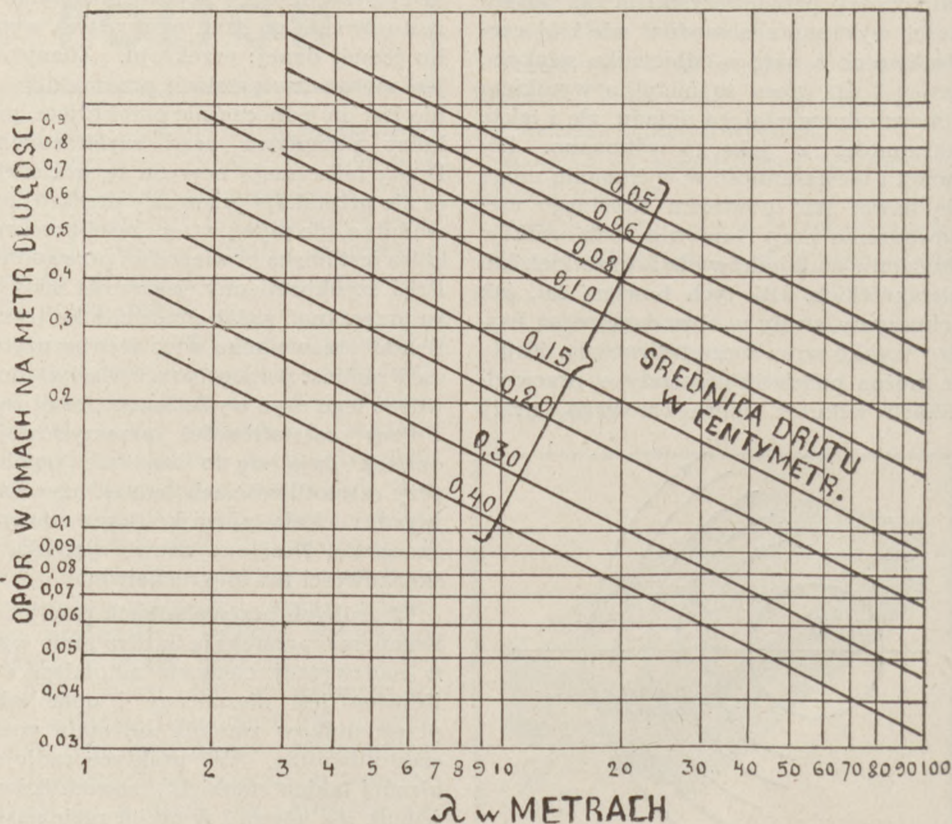
W grubych przewodnikach prądy szybkozmienne przenikają bardzo mało wgłąb, w nadzwyczaj cienkich natomiast efekt Kelwina jest nieznaczny i opór takich przewodników zmienia się mało wraz z częstotliwością. W praktyce radjotechnicznej takich cienkich przewodników się jednak nie używa i w takim razie naskórkowość odgrywa tu dużą rolę. Jak wpływa ona na opór przewodników np. dla fal bardzo krótkich wskazuje Rys. 2.

Opór cewek

Jeżeli przewodnik jest nawinięty na cewkę, przyczem odległość dwóch następnych po sobie zwojów jest mała (mniejsza od mniejwięcej ośmiokrotnej średnicy drutu), to opór omowy takiej cewki jest jeszcze większy aniżeli dla przewodnika prostolinijnego. Prąd lokalizuje się w tej części przekroju, która jest zwrócona do wewnątrz cewki. Przekrój, przez który

przepływa prąd jest więc jeszcze mniejszy niż w przewodniku prostolinijnym. Stąd też i większy opór omowy. Nie można pominąć tu również strat w zwojach krańcowych cewek. Rozważmy np. wpływ dwóch sąsiednich zwojów na zwój B (Rys. 3). Na rysunku uwidoczniony jest układ linij sił pola magnetycznego W punkcie B pole jest równe zeru a w okolicy punktu B pole jest bardzo słabe, go. Dla tych właśnie przyczyn opór cewki krótkiej jest stosunkowo większy, niżeli cewki o dużych rozmiarach.

Obliczeniem oporów cewek zajmowali się Sommerfeld, Abraham i Bloch, Palermo i Grover, wreszcie Butterworth, który podał do użytku praktycznego formuły i tablice, jednak na tyle skomplikowane, że nie mogą być one przydatne radjoamatorowi.



Rys. 2.

ponieważ pola zwojów A i C znoszą się w tem miejscu wzajemnie, będąc przeciwnego kierunku. Dla zwojów krańcowych pole zwoju A nie jest kompensowane przez pole symetrycznie umieszczonego zwoju względem C, ponieważ C jest zwojem krańcowym. Stąd też C znajduje się w silnem polu elektromagnetycznem i straty w nim są większe, niż w każdym innym zwoju. Rozumowanie to można też rozciągnąć na zwoje, które są w dalszych odległościach od zwoju rozważanego.

Rezygnując więc ze ścisłości opór cewki ocenić można mniej więcej z następującego wzoru:

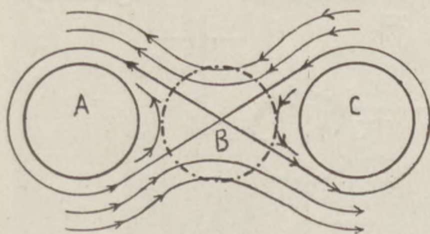
$$R = 0.65.\beta \cdot \frac{L\mu H}{\lambda km} \text{ albo } R = 0,65.\beta \cdot \frac{L\,cm}{\lambda\, m}$$

gdzie L jest samoindukcją obwodu,

λ — długością fali

β — dekrementem logarytmicznym obwodu, który możemy uważać za wielkość stałą dla pewnego typu cewek. Dla cewek

zwykłych np. $\beta = 0{,}03$; dla cewek starannie wykonanych, w których izolacja



Rys. 3.

jest dobra, dobry materjał cylindra, duży krok przy nawijaniu (2—3 razy większy od średnicy drutu), duże rozmiary cewki i t. d. $\beta = 0{,}01$; dla bardzo starannie wykonanych, t. zn. o grubym drucie, dużych rozmiarach, o kroku większym od 3—4 razy wziętej średnicy drutu dolnych dierazy wziętej średnicy drutu dobrych dielektrykach i t. d. — $\beta = 0{,}005$.

Wzór jest słuszny przy założeniu, że do rozważanych częstotliwości zostały dobrane odpowiednio cewki.

Gdy np. $\beta = {}^1/_{100}$; $\lambda = 1000$ m; $L = 676\ \mu H$; to $R = 0{,}65 \cdot 10^2 \cdot 676 = 4\ \Omega$.

Zbliska i zdaleka

MINISTER BARTHOU... O CZEKOLADKACH Z KREMEM

Sensacyjne nieporozumienie radjowe.

Nasz okolicznościowy korespondent paryski, opisuje wydarzenie brzmiące, jak przysłowiowa kaczka dziennikarska — wprost sensacyjnie. Oto wyjątek z korespondencji:

— „Przed kilku dniami niemałej wrzawy narobiły korespondencje z Ameryki, a nawet zapytania telegraficzne. Radjosłuchacze amerykańscy wyrażali zdumienie, zaniepokojenia i oburzenie, że radjostacja paryska pozwoliła sobie na niesmaczny żart, albo, że... p. min. Barthou, przemawiając z okazji Stulecia Lafayette'a — pomylił teksty i wskutek tego świetne przemówienie polityczne zakończył opowieścią o niedoli, sprzedającego czekoladki z kremem.

Miało to być tak: minister Barthou mówił właśnie przed mikrofonem, radjostacji kolonjalnej o wielkiej roli, jaką w historji Stanów Zjednoczonych odegrał Lafayette. W pewnej chwili prelegent zawołał w formie pytającej podnosząc głos:

„A teraz sprawą wielkiej wagi będzie...

Po tej, wiele zapowiadającej apostrofie, usłyszano:

„Kto kupi zgniecione czekoladki z kremem...“

Dalej potoczyła się jakaś opowieść o niedoli dziewczęcia, które zarabiało na utrzymanie swoje i sierotki braciszka, sprzedając czekoladki pod teatrem paryskim.

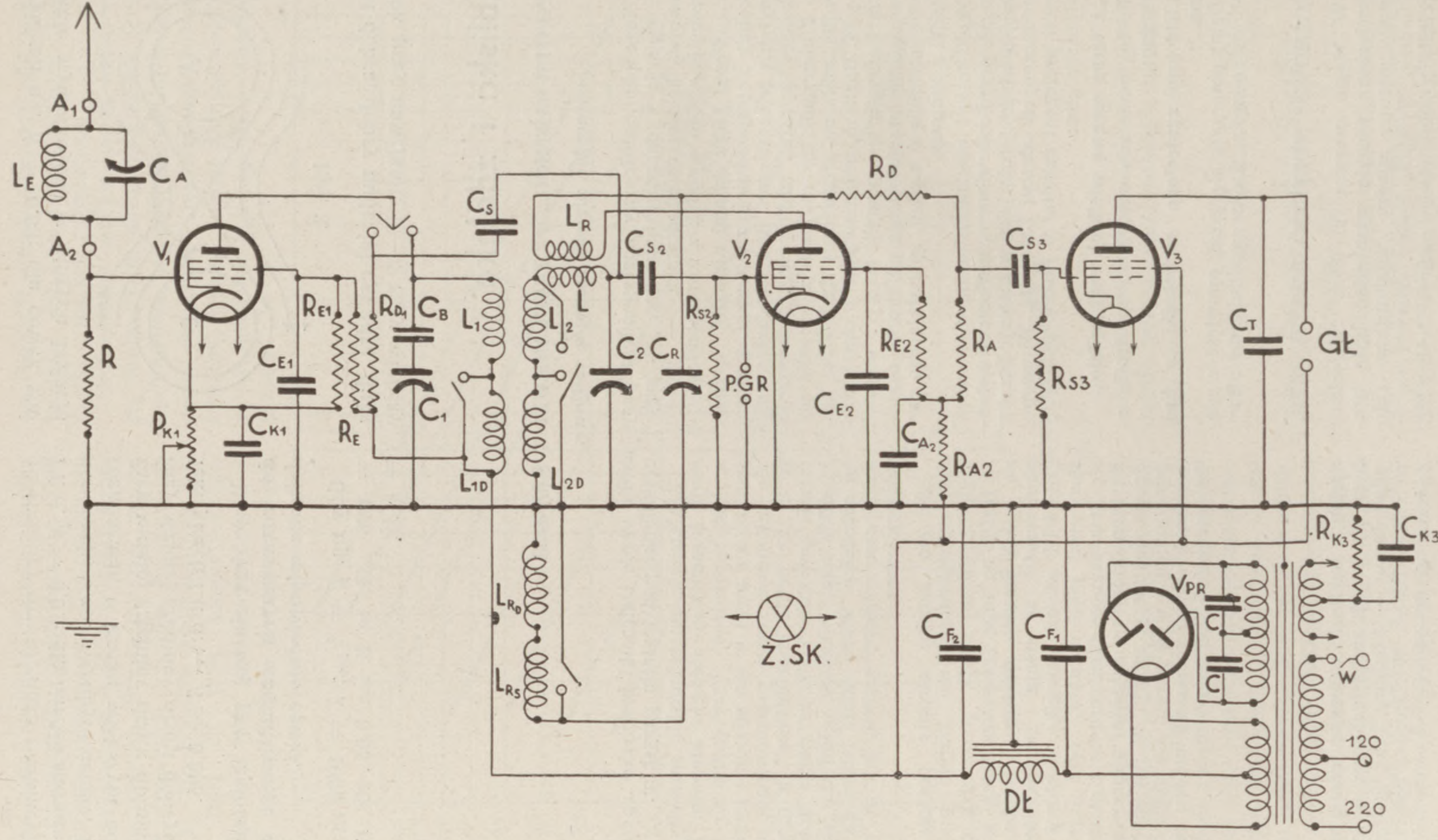
Reklamacje amerykańskie sprawiły radjo fonji francuskiej niemało kłopotu. Zaczęto szukać, sprawdzać. Przekonano się oczywiście, że nie mógł w ten sposób i bynajmniej nie zakończył swego przemówienia nowelką p. t. „Le petite chocolatiere“, a nieporozumienie powstało stąd, że stacja kolonjalna zamilkła nagle wskutek pęknięcia przewodu od chłodnicy. Woda zalała lampę katodową Jakiś czas minister mówił, jak do przysłowiowej lampy.

Ale po tamtej stronie oceanu technicy amerykańscy, nie znając przyczyny, szukali zgubnej stacji; przypadek zrządził że trafili na inną francuską stację kolonjalną o fali bardzo zbliżonej. Trzeba zbiegu okoliczności, że stacja retransmitowała z Lille PTT właśnie nowelkę, o której mowa. Recytował jakiś speaker. Głos jego wydał się Amerykanom identycznym z głosem min Barthou, który po szybkiej naprawie uszkodzenia dokończył mowy. W ten sposób nieporozumienie wyjaśniono, ale obdarzeni humorem Francuzi rozpuścili na ten temat po Paryżu bodaj 1000 anegdot“.

Cith.

„ROZMOWA“ MUZYCZNA DWUCH OPER.

W ciągu czerwca r. bież. radjostacje autsrjackie i włoskie wymieniać będą programy operowe między Salzburgiem i Medjolanem. Wymiana będzie odbywać się tegoż dnia: z jednej strony nadawać będzie Medjolan z La Scali, a transmitować ma Salzburg dla swych radjosłuchaczy; w kierunku odwrotnym — Salzburg brać będzie opery ze swego Teatru Wielkiego i Spielhausu i nadawać do Medjolanu.



Rys. 1. (Na rysunku pominięto połączenie od środka uzw. andowe go lampy Vpr., między kondensatorami C i C — które należy doprowadzić do ziemi).



WACŁAW FRENKIEL

Trzyzakresowa selektywna trójka sieciowa NRA 233 Z

W czerwcowym numerze Nowego Radjo Amatora podałem, Sz. Czytelnikom, opis „Selektywnej trójki sieciowej", zaopatrzonej wyłącznie w lampy trzysiatkowe (pentody) i filtr widmowy.

Brak strojonego obwodu w siatce lampy wielkiej częstotliwości uniezależnił trójkę NRA223Z od wymiarów i jakości stosowanej anteny tak, że raz zestrojonych obwodów filtru widmowego, po przeniesieniu w inne warunki pracy, nie potrzeba ponownie zestrajać, gdyż zmiana wstęgi przepuszczalności filtru nie zmienia zestrojenia jego obwodów. Ta właściwość odbiornika stanowi poważną zaletę, gdyż pozwala zupełnie dokładnie wyskalować go i co najważniejsze, raz ustalone rozmieszczenie długości fal na skali, nie będzie się zmieniało w zależności od stosowanej anteny, stanu atmosfery i t. p.

Regulacja siły odbioru, w NRA223Z, polegała na zwieraniu oporu aperjodycznego antenowo-siatkowego i... to jest przyczyną powstania niżej opisanej trójki NRA233Z.

Nie znaczy to bynajmniej, że regulacja siły odbioru, zwieraniem oporu aperjodycznego w antenie, jest zła. Nie, przebieg regulacji jest łagodny, a jednak otrzymałem wiele listów od Sz. Czytelników z prośbą o podanie układu trójki NRA223Z przystosowanego do pracy z lampą wielkiej częstotliwości, pentodą o zmiennym współczynniku amplifikacji.

Chętnie to czynię, ale jednocześnie pozwoliłem sobie pójść dalej i przystosowałem, doskonały ten odbiornik, do odbioru fal krótkich.

W ten sposób trójka NRA223Z, opisana w poprzednim numerze, stała się odbiornikiem uniwersalnym — wszechfalowym, w układzie zmodyfikowanym jednocześnie według życzeń Sz. Czytelników.

Zobaczmy zatem jakie zaszły zmiany w układzie przedstawionym na str. 114 w n-rze czerwcowym, porównywując go ze schematem teoretycznym NRA233Z przedstawionym na rys. 1.

Zacznijmy od obwodu antenowego:

Sposób sprzężenia anteny z odbiornikiem pozostał ten sam, eliminator tylko pozostawiamy w spokoju i nie wyłączamy jego cew-

ki (LE). A więc kondensator CA, w NRA233Z, nie może służyć do skracania anteny.

Obwód antenowo-siatkowy pozostał w dalszym ciągu aperjodyczny, ale zamiast potencjometru stosujemy opór bezindukcyjny R, stały, o wartości około 1500 omów.

Lampa pierwsza (V_1) w NRA233Z jest, jak sobie tego Sz. Czytelnicy życzyli, pentodą wielkiej częstotliwości o zmiennym spółczynniku amplifikacji .Wielkość wzmocnienia sygnałów antenowych przez lampę V_1 regulujemy zatem, wielkością ujemnego napięcia siatki tej lampy.

Ujemne napięcie siatki uzyskujemy ze spadku na oporze RK_1, który w niniejszym układzie musi być regulowany .A więc audycja będzie tem cichszą, im większa będzie wartość oporu RK_1 (lub odwrotnie). Poza tem żadnych zmian w układzie wzmacniacza wielkiej częstotliwości nie widzimy. Sprawa się nieco komplikuje dopiero w układzie lampy detektorowej (V_2), która w dalszym ciągu jest pentodą wielk. częstotliwości.

Praca odbiornika na falach krótkich wymaga nieco obszerniejszego omówienia. Pozwolę sobie jednocześnie w tem miejscu zaznaczyć, że ze względu na wielką ostrość strojenia na falach krótkich, oraz olbrzymią częstotliwość drgań, zestrojenie jednorączkowe wieloobwodowego odbiornika krótkofalowego jest niesłychanie trudne. Dlatego też pierwsza lampa, wzmacniacz wielkiej częstotliwości, w niniejszym układzie pracuje na falach krótkich całkowicie aperjodycznie.

Nie stroimy zatem obwodu anodowego tej lampy, wyłączając organ strojenia, czyli kondensator C_1. Prąd do zasilania anody dosyłamy za pośrednictwem oporu RD_1, a zatem lampa V_1 pracuje w układzie wzmacniacza aperjodycznego oporowego, stanowiąc dławik w. częstotliwości dla fal krótkich. Wzmocnione prądy antenowe, istniejące na anodzie pierwszej lampy, przekazujemy do obwodu siatkowego lampy detektorowej (V_2), za pośrednictwem kondensatora blokowego CS, który dla zakresu średnio i długofalowego jest bezpiecznikiem przed zwarciem zasilacza przez powietrzny kondensator strojenia C_1. Cewki L_2 i L_2D, czyli średniofalowa i jej przedłużenie dla odbioru fal długich, przy odbiorze stacyj krótkofalowych, są spięte. Pracuje więc tylko cewka L strojona kondensatorem C_2. W ten sposób osięgamy pewny i łatwy odbiór stacyj krótkofalowych.

W konsekwencji przystosowania odbiornika d oodbioru fal krótkich należało zmodyfikować nieco system sprzężenia zwrotnego. W NRA 223Z stosowaliśmy system Leithäusera dla zakresu średnio i długofalowego, a tutaj stosujemy dwa systemy reakcyjne, jeden dla fal krótkich — Schnella i drugi dla fal pozostałych zakresów — Reinartza.

Możemy zatem zestawić tutaj nast. obwody reakcyjne: anoda V_2, — cewka LR — kondensator CR, — zero układu, to dla fal krótkich. Wtedy opór anodowy RA (i RD) jest włączony szeregowo do obwodu reakcyjnego a cewki LRS i LRD są zwarte. I drugi obwód, służący do odłumiania cewek L_2 i L_2D, w układzie Reinartza: anoda V_2, — kondensator CR, — cewki reakcyjne LRS i LRD — zero układu.

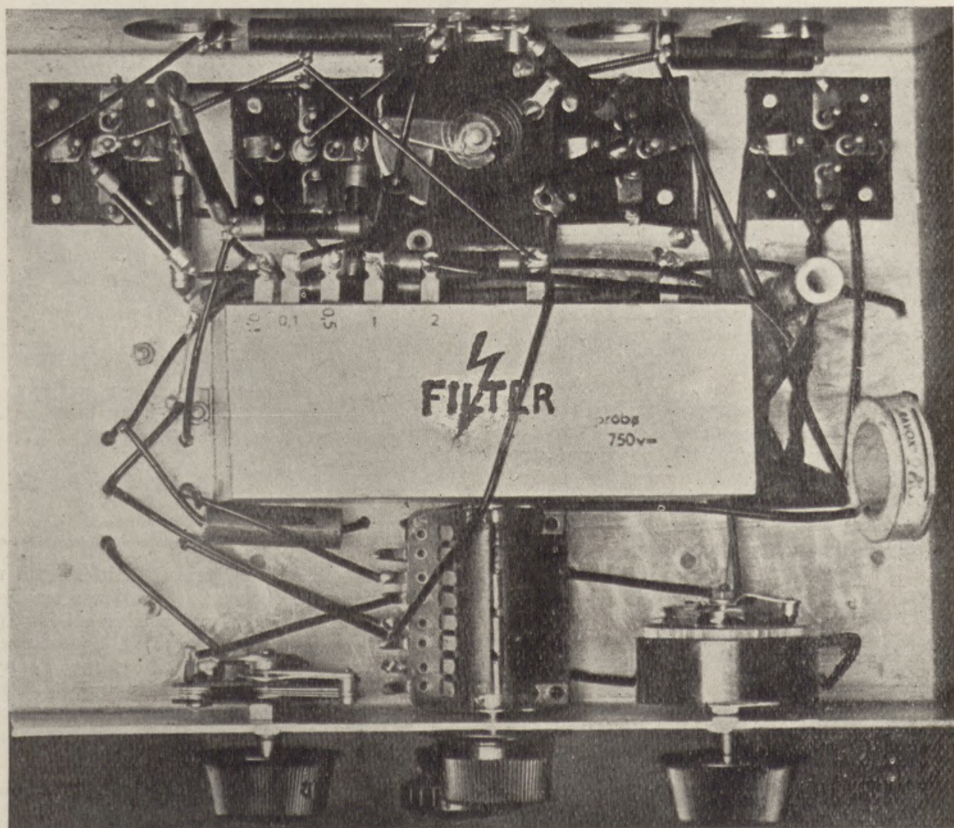
Tutaj znowu, opór anodowy RA wraz z jego częścią pracującą jako dławik (RD) włączony jest do obwodu reakcyjnego równolegle Cewka LR włączona szeregowo z obwodem reakcyjnym fal średnich i długich zasadniczo żadnej roli przy odbiorze na falach średnich i długich nie odgrywa, gdyż cewka L jest spięta .A zatem cewkę LR jako mało

zwojową traktujemy jak zwykłe nieco dłuższe połączenie.

Wzmacniacz małej częstotliwości oraz zasilacz w NRA233Z absolutnie niczem się nie różnią od opisanych w NRA223Z. Zmiana i to gruntowna objęła tylko przełącznik falowy.

Na rys .2 widzimy zespół cewek na 3 zakresy oraz sposób połączenia przełącznika z

Ilości zwojów cewek średnio i długofalowych pozostają w dalszym ciągu te same, to samo dotyczy ich ustawienia i kierunków uzwojeń (str. 118 Nr .czerwcowy NRA). Cewki dla fal krótkich dla odbioru zakresu 20 — 60 metrów posiadają następujące wartości: cewka L (siatkowa) 9 zwojów drutem 0,8 mm gołym lub w emalji na cylindrze o średnicy 25 mm. Odstęp między zwojami 2 mm. W od-



wkami i innemi elementami. Przełącznik osujemy w dalszym ciągu 8-sprężynowy, ótko-spinający. Zasadniczo trzebaby stosować tutaj najmniej 9 sprężyn, jednakże licząc się z tem że niektórzy Sz. Czytelnicy zbudowali NRA223Z i będą ją chcieli uzupełnić według opisu NRA233Z, pozwoliłem sobie wprowadzić oszczędność w ilości sprężyn, stosując uziemiony rotor przełącznika jako sprężynę 9 — uziemioną.

ległości 10 mm nawijamy na tym samym cylindrze i w tym samym kierunku 15 zwojów drute 0,4 mm w oprzędzie jedwabnym, lub bawełnianym i to będzie tworzyło cewkę reakcyjną LR.

Zespół cewek krótkofalowych ustawiamy między lampą V_1 i V_2 (patrz fotografje), tak że oś kondensatora eliminatora CA znajduje się wewnątrz cewek L i LR. Połączenia cewki L winny biec jaknajkrótszą drogą, a więc

do kondensatora C_2 — bezpośrednio, nie przechodząc przez chassis.

Blaszki spinające na rotorze przełącznika oznaczone są na rys. 2 czarno; należy tutaj bardzo uważać, aby nie pomylić ustawienia tych blaszek, oraz zwrócić uwagę aby siedziały w wyżłobieniach mocno i nie przesuwały się same, gdyż w przeciwnym razie możemy się narazić na uszkodzenie zasilacza, lub conajmniej na brak odbioru.

Końcówki cewek, które mają być uziemione, dotyczy to cewek obwodu wtórnego filtru widmowego, uziemiamy przez blaszkę spinającą, obejmującą odpowiednie sprężyny, łącząc te blaszkę drutem z rotorem przełącznika. Drut ten należy izolować rurką lutując go z jednej strony do blaszki spinającej, a z drugiej do rotora przełącznika.

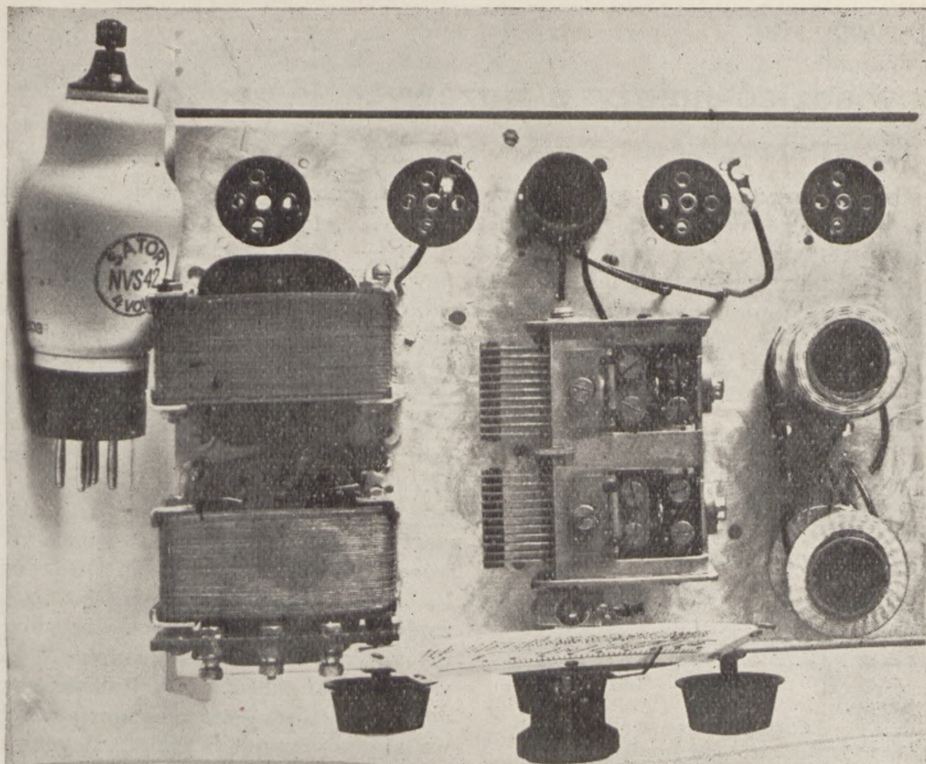
Gdy stosujemy przełącznik posiadający więcej, niż osiem sprężyn, tak ustawiamy blaszki, aby odpowiednie sprężyny kontaktowe były łączone ze sprężyną uziemioną.

Pozostałe szczegóły budowy, a więc wymiary chassis, rozmieszczenie części, i t. p. poozstają według opisu w Nr. czerwcowym NRA.

Sposób zestrajania obwodów filtru widmowego także pozostaje takie same, gdyż obejmuje zakresy średnio i długofalowy. Strojenie odbiornika NRA233Z na zakresach średnio i długofalowym, obejmuje skalę agregatu C_1 C_2, kondensator reakcyjny CR i regulację siły odbioru oporem RK_1 (potencjometr). Na zakresie krótkofalowym odpada regulacja potencjometrem, należy go ustawić na wartości m. w. 200 — 4000 omów to jest w punkcie w którym lampa pracuje najwydajniej i już go nie ruszać, posiłkując się tylko reakcją.

Na zakończenie zwracam uwagę tych wszystkich Czytelników, którzy zbudują NRA233Z, a nie mieli dotąd doczynienia z odbiorem na falach krótkich, że ostrość strojenia na tym zakresie jest bardzo, duża a więc należy obracać gałką skali bardzo powoli, i jednocześnie operować reakcją tak, aby zawsze być blisko punktu wzbudzania oscylacyj. W przeciwnym razie można przesiedzieć tygodnie i odebrać 1 — 2 stacje telegraficzne.

Rys. 2.



Spis części:

Agregat powietrzny 2×500 cm. C_1 C_2.

Transformator sieciowy: uzwojenie pierwotne 120 i 220 V; wtórne 2×320 V — 30 mA i 2×2 V — 1,1A; 2×2 V — 3,5A.

Dławik M. cz. (Dł.) 25 H przy obciążeniu 80 MA; opór ok. 700 omów

Kondensatory z dielektrykiem stałym CA= 500 cm, CR=250 cm.

Potencjometr logarytmiczny RK_1 — 500 omów z wyłącznikiem.

Przełącznik falowy krótkospinający 8 sprężynowy.

Opory obciążalne do 1,5 watta.

RE = 0,04, RE_1 = 0,05, RS_2 = 1, RA = 0,3, RA_2 = 0,1, RE_2 = 2, RS_3 = 0,5, RD = 0,2 RD_1 = 0,1 Megoma.

Drutowe: R_1 = 1500 omów na najmniejsze obciążenie RK_3 1000 omów regulowany klamerką 8 wattów.

Kondensatory blokowe: C = 100 cm, CB = 10.000 cm, CS_2 = 150 cm, CS_3 = 10.000 cm, CT = 3.000 cm. CS = 100 cm.

C_3 = CS = 1000 cm.

Zespół bloków do filtru przebicie 750 V CF_1 = 4 + CF_2 = 3 + CK_3 = 2 + CA_2 = = 1 + CE_2 = 0,5 + CK_1 = 0,1 + CE_1 = = 0,1 MF.

Skala mikrometryczna z oświetleniem.

Chassis metalowe 250×180×60 mm.

4 podstawki do lamp montażowe.

4 gałki.

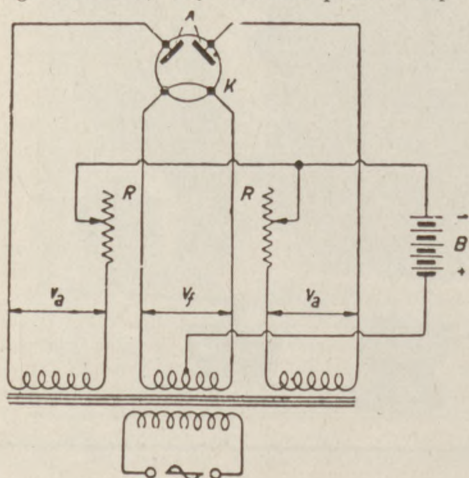
8 metrów rurki izolacyjnej.

Komplet cewek według opisów.

RENAT TERLECKI

Co wiedzieć należy o gazowych lampach prostowniczych?

Jeszcze do niedawna do prostowania prądu zmiennego używano prawie wyłącznie przetwornic oraz prostowników rtęciowych, ponieważ jednak te urządzenia wymagają umiejętnej obsługi i stałego nadzoru, więc obecnie prawie zupełnie zostały wyrugowane w małych instalacjach przez lampy napełnione gazem. W praktyce amatorskiej lampy te mają duże powodzenie ponieważ posiadają:



Rys. 1.

1) Dużą sprawność (bardzo mała moc żarzenia),
2) Niską temperaturę katody, a więc mniejsze rozpylanie włókna co jest równoznaczne ze znaczną trwałością,
3) Wobec nieznanej ilości wydzielanego ciepła — niewielkie wymiary balonu,
4) Dużą różnorodność typów.

Jeżeli chodzi o zastosowanie, to nadają się one zarówno do ładowania akumulatorów jak też wzmacniaczy dużej mocy, wzbudz. głośników elektrodynamicznych, urządzeń galwanizacyjnych i t. p.

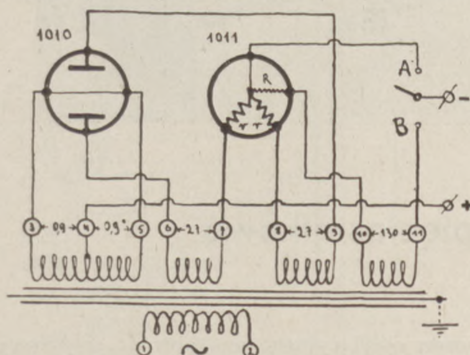
Ponieważ jednak działanie tych lamp jest naogół mało znane, więc pozwolę sobie omówić ich zasady pracy.

Cechą charakterystyczną lamp napełnionych gazem — powiedzmy gazowanych — jest t. zw. „zapłon". Wówczas gdy lampy wysoko-próżniowe działają jako prostownik już przy każdem nawet dowolnie małem napięciu anodowem, to w lampach gazowanych działanie prostownicze rozpoczyna się dopiero po przyłożeniu pewnego określonego napięcia anodowego, zwanego właśnie zapłonem. Napięcie to wynosi 10,5 V — 16 V. Po przyłożeniu napięcia zapłonu gaz zawarty w balonie ulega jonizacji i wówczas dopiero zaczyna się działanie lampy. Skoro w lampie już nastąpi zapłon, wówczas w obwodzie anodowym dzięki emisji t. zw. „lawinowej" prąd wyprostowany będzie gwałtownie a nieograniczenie wzrastał co znowu rozgrzewa zbytnio katodę i lampa ulegnie zniszczeniu. Celem uniemożliwienia tego procesu w obwód anodowy lampy należy włączać pewien opór ograniczający, lub lepiej specjalną lampę regulacyjną, jeśli zaś zastosowana lampa jest typu dwukierunkowego, to w celu uniknięcia przebicia pomiędzy anodami koniecznem jest włączenie oporów do obwodu każdej z anod z osobna.

Wobec powyższego widzimy, że przy lampach gazowanych niema mowy o zdejmowaniu charakterystyk statycznych,

bowiem zwarcie oporu w obwodzie anodowym wywoła w lampie stan nieustalony. Oczywiście możliwą jest rzeczą zdjęcie charakterystyki przy pewnym okresie pracy lampy, ale takich charakterystyk będzie zatem tyle, ile jest różnych możliwości obciążenia lampy.

Zamiast charakterystyk statycznych z lamp gazowanych zdejmować można t. zw. charakterystyki łuku, przedstawiające zależność prądu płynącego przez lampę od napięcia między anodą a katodą lampy. Są one o tyle ciekawe, że widać z nich, jak w pewnym zakresie pracy lam-



Rys. 2.

py zmniejszenie napięcia między anodą a katodą wywołuje wzrost prądu wyprostowanego, czyli, że spotykamy się tu z t. zw. oporem ujemnym.

Jeśli chodzi o ładowanie akumulatorów to dla osiągnięcia najwyższego spółczynnika sprawności zaleca się stosowanie możliwie niskiego napięcia anodowego, które w większości wypadków będzie znacznie niższe od maksymalnego napięcia roboczego lampy. Niezbędne napięcie zmienne transformatora znajdziemy w danych technicznych stosowanej lampy oporowej. Do ładowania akumulatorów stosujemy schemat z rys. 1. Chcąc mieć prostownik uniwersalny stosujemy w schemacie z rys. 2 lampy o działaniu podwójnem. Ustawiając przełącznik w pozycji „A" prostujemy 2 × 27 V + 130 V dla akumulatorów anodowych. Oczywiście dla innych lamp będą inne napięcia.

Stosując lampy gazowane specjalną uwagę należy zwrócić na żarzenie katody. O ile w lampach wysokopróżniowych można przez zmniejszanie napięcia żarzenia zmniejszać również moc oddawaną przez lampę, o tyle w lampach gazowanych wielkość uzyskiwanego prądu można jedynie regulować przy pomocy oporów włączonych w obwód anodowy lampy. Zresztą i w lampach wysokopróżniowych zmniejszenie żarzenia możliwe jest tylko do pewnej granicy, powyżej której wzrost wydzielonego ciepła na anodzie jest już niebezpieczny.

Projektując prostownik należy zwrócić uwagę na to, aby było niemożliwem wyłączenie prądu żarzenia podczas pracy, bowiem w razie przerwania prądu żarzenia działanie prostownicze lampy odbywa się pozornie nadal zupełnie normalnie, jednak w tym wypadku, zarówno, jak i przy zmniejszonem żarzeniu, prąd koncentruje się na małej części katody, lub tylko w pewnym jej punkcie, a wskutek takiej „punktowej" emisji lampa ulega zniszczeniu.

Z tych samych względów polecenia godne jest urządzenie (a więc chociażby przełącznik obsługiwany ręcznie), umożliwiające włączanie napięcia anodowego dopiero po całkowitem rozżarzeniu się katody.

Z danych fabrycznych i własnych doświadczeń.

Co nam oferują firmy radjowe?

POTENCJOMETRY Z IZOLOWANĄ OSIĄ

Firma H. Mendelssohn, reprezentująca na naszym rynku znaną markę Sator, wypuściła obecnie na rynek nowy typ potencjometrów, z izolowaną osią. W odbiornikach, w których regulacja siły odbioru odbywa się w ten sposób, że siatka pierwszej lampy m. cz. jest połączona z piórem potencjometru, zamykającego całym oporem obwód prądów zdetektorowanych — była dotąd utrudniona, bowiem metalowe chassis odbiorników trzeba było izolować od osi potencjometru. Obecnie dzięki tym potencjometrom Sator budowa odbiorników zostaje znacznie uproszczona, oraz usunięty zostaje wpływ ręki, bowiem potencjometry są ekranowane.



JAN KOWALSKI

Superheterodyna z lampą pięciosiatkową NRA 514 U

Klasyczna superheterodyna Armstronga przechodziła liczne metamorfozy, przechodząc bądź to w ultradynę Lacaulta, w tropadynę Fritscha, bądź wreszcie superheterodynę Ducreteta z lampą dwusiatkową. Oprócz tego można byłoby wymienić tutaj cały szereg innych trudnych nawet do sklasyfikowania układów superheterodynowych. Wszystkie te odmiany różnią się zasadniczo tylko układem pierwszych lamp wejściowych i z nich biorą swoje nazwy.

Zasadniczo w układach superheterodynowych można z dobrym wynikiem stosować lampy dwusiatkowe, ekranowe lub pentody wielkiej częstotliwości w roli modulatora oscylatora, jednakże w praktyce często natrafia się na duże trudności, gdy się pragnie zapobiec oddziaływaniu obwodu oscylacyjnego na obwód wejściowy wielkiej częstotliwości. Sprawa ta nieco została ułatwiona już przez stosowanie lamp dwusiatkowych lub ekranowych, jednakże daleko jeszcze było od całkowitego rozwiązania tego problematu.

Wysunęła się więc konieczność zbudowania specjalnej lampy wejściowej do superheterodyny, i stąd bierze początek lampa pięciosiatkowa „hexoda", lub inaczej zwana „pentagrid".

Super NRA514U, jak widać ze schematu teoretycznego przedstawionego na rys. 1, jest właśnie zaopatrzona w taką lampę, możemy więc z góry przewidzieć, że przy racjonalnym montażu odbiornika, będzie całkowicie usunięte niepożądane działanie zwrotne obwodu oscylacyjnego na obwód wejściowy. Efekt ten w hexodzie osiągnięto przez wprowadzenie specjalnej elektrody ekranującej.

Główna zaleta układu wyposażonego w hexodę, polega na tem, że prądy o odmiennej częstotliwości płyną w oddzielnych elektrodach, przyczem oddziaływanie pomiędzy dwoma obwodami drgającemi (obwód oscylacyjny wejściowy) jest usunięte dzięki obecności siatki (ekranu elektrostatycznego) stojącej między temi obwodami. Następną zaletę hexody jest jej właściwość charakterystyki, że **na prostolinijnym jej odcinku prąd anodowy jest proporcjonalny do iloczynu napięć pierwszej i czwartej siatki.** Stąd wypływają bardzo ważne dla konstruktora odbiornika wnioski. Rozpatrzmy je w zastosowaniu do schematu z rys. 1. Widzimy, że pierwsza siatka jest połączona z obwodem drgającym LO LOD C_2 tworzącym obwód oscylatora, siatka 4 połączona jest natomiast z obwodem wejściowym w. częstotliwości. LM LMD C_1 sprzężonym z anteną za pośrednictwem cewki LA. W myśl więc właściwości przebiegu charakterystyki anodowej hexody, prąd anodowy będzie proporcjonalny do dwóch napięć o różnych częstotliwościach, — fali oscylatora i fali częstotliwości wybranej z anteny obwodem LMC_1. Przebiegi szybkozmienne o tych częstotliwościach nakładają się na siebie w samej lampie, dając w rezultacie zmienny prąd anodowy o częstotliwości równej ich różnicy, to jest częstotliwości pośredniej na którą są nastrojone filtry F. I i F II

superheterodyny. Widzimy zatem, że przy zastosowaniu lampy pięciosiatkowej, dzięki sprzężeniu elekronowemu, odpada konieczność stosowania specjalnych obwodów sprzęgających systemy wejściowy i oscylatora. Należy tutaj także podkreślić fakt, że dzięki metodzie mnożenia szybkozmiennych prądów siatki czwartej i pierwszej uzyskuje się przemianę częstotliwości bez potrzeby stosowania pierwszej detekcji, jak to normalnie ma miejsce w superheterodynach. Można więc pracować na prostolinijnej części charakterystyki (zarówno, gdy chodzi o siatkę pierwszą jak i czwartą), skutkiem czego ilość częstotliwości harmonicznych, tej plagi powszechnej superheterodyn jest znacznie zmniejszona.

Rys. 1.

Z tego wszystkiego widzimy, że połączenie dwóch lamp ekranowych w ten sposób jak zbudowana jest hexoda, w odbiornikach superheterodynowych daje korzyści nie do pogardzenia.

Jak widać w dalszym ciągu ze schematu na rys. 1, prądy pośredniej częstotliwości, otrzymane na anodzie hexody, przekazujemy za pośrednictwem filtru wstęgowego F.I., do wzmocnienia — pentodzie wielkiej częstotliwości. Charakterystyka zastosowanej pentody do wzmocnienia pośredniej częstotliwości, ze względu na konieczność regulowania wielkości wzmocnienia, które w niniejszej superheterodynie regulowane jest automatycznie, winna posiadać przebieg eksponencjalny. Wzmocnione prądy pośredniej częstotliwości lampą V_2 z kolei, przekazujemy za pośrednictwem drugiego filtru wstęgowego dostrojonego do tej samej częstotliwości pośredniej co filtr pierwszy, — na lampę V_3, która, jak widzimy jest binodą. Binoda V_3 posiada dwa systemy lampowe zamknięte w jednej bańce. Pierwszy system kenotronowy (diody) służy do detekcji, a drugi system trójelektrodowy (triody) wzmacnia zdetektorowane prądy, przekazywane, na siatkę systemu wzmacniającego, za pośrednictwem kondensatorów CS CS_3 i oporu RD. Wielkość sygnałów małej częstotliwości przekazywanych triodzie ustalamy położeniem suwaka na oporze potencjometru P. Potencjometr ten do tego samego celu służy w wypadku stosowania odbiornika do wzmacniania prądów otrzymywanych z przekaźnika gramofonowego, który włączać należy do gniazd, oznaczonych na schemacie, literami GR.

Z tego samego punktu, z którego pobieramy napięcia zdetektorowane przez diodę, t. j. końca uzwojenia wtórnego drugiego filtru pośredniej częstotliwości, ponieważ są to napięcia o znaku ujemnym, pobieramy ujemne napięcie siatek lamp wielkiej i pośredniej częstotliwości. Jasnem jest, że wielkość tego napięcia ujemnego zależy od siły sygnału, a więc napięcie to będzie regulowało automatycznie wielkość wzmocnienia osiąganego lampą V_1 i V_2.

Automatyczne ujemne napięcie siatki lampy drugiej (V_2) pobieramy przez opór filtrujący RC zablokowany kondensatorem CE, a systemowi wielkiej częstotliwości hexody u-

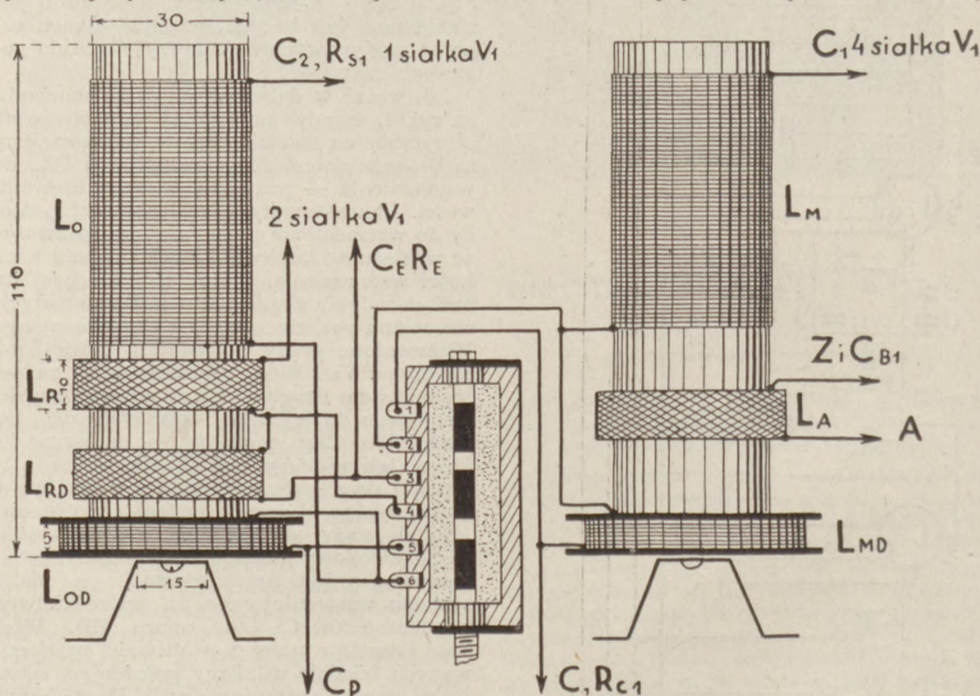
dzielamy tego napięcia zniżając go oporem RC_1.

Początkowe potencjoły ujemne siatek lamp pierwszej, drugiej, binody dla systemu wzmacniającego pentody małej częstotliwości uzyskujemy drogę normalną dla lamp pośrednio żarzonych, a więc za pomocą spadków napięć na oporach włączonych w ich katody. Uzyskane stąd napięcia dla stabilizacji układu blokujemy odpowiedniemi kondensatorami oznaczonemi cyframi CK_1, CK_2, CK_3 i CK_4.

Wzmacniacz małej częstotliwości niniejszej superheterodyny dzięki dużemu oporowi wewnętrznemu systemu trójelektrodowego binody, stosujemy ze sprzężeniem oporowem, przewodów sieciowych. Należy więc zwracać baczną uwagę, aby nie uziemiać galwanicznie chassis odbiornika, które jest połączone z ujemnym biegunem napięcia anodowego, oraz ostrożnie postępować samemu, nie dotykając jednocześnie uziemienia i chassis odbiornika.

Zniżanie napięć, niezbędnych dla ekranów uskuteczniamy normalną drogą, za pośrednictwem oporów redukcyjnych lub połączonych potencjometrycznie, blokując zniżone napięcia kondensatorami o dużej pojemności.

Jedno kierunkowa lampa prostownicza, w połączeniu z filtrem dławikowym zaopatrzonym w dwa kondensatory elektrolityczne CF_1 i CF_2 o pojemności po 10 mF. każdy,



Rys. 2.

przez opór anodowy RA^3 i kondensator oddziałający CS_4. Pentoda 6-o watowa jest wreszcie lampą głośnikową, doprowadzającą do zasilania głośnika dynamicznego.

Superheterodyna NRA514U całkowicie jest zaopatrzona w lampy żarzone pełnem napięciem sieci, a więc odpada konieczność stosowania transformatora sieciowego oraz wypływa stąd korzyść, że odbiornik taki możemy zasilać również z sieci prądu stałego.

Napięcie anodowe do zasilania lamp odbiorczych czerpiemy z sieci za pośrednictwem lampy prostowniczej pośrednio żarzonej. VPr i filtru dławikowo - pojemnościowego CF_1, DŁ, CF_2.

Ponieważ anoda lampy prostowniczej jest zasilana z sieci, siłą rzeczy ujemnym biegunem, napięcia anodowego będzie jeden z dostarcza 210 — 230 woltów napięcia anodowego.

O ile ktoś, podobnie jak to zostało zrobione w odbiorniku modelowym, zechce stosować głośnik elektrodynamiczny, musi tę okoliczność przewidzieć i stosować lampę prostowniczą o większej wydajności. Napięcie dla wzbudzenia głośnika dynamicznego czerpać możemy po filtrze, lub przed nim. Ponieważ elktromagnes nie wymaga prądu idealnie przefiltrowanego, możemy więc nie obciążać dławika, pobierając prąd podobnie jak na schemacie teoretycznym, bezpośrednio po lampie prostowniczej.

Do najważniejszych części składowych odbiornika należą cewki. Cewki do niniejszej superheterodyny wykonujemy z jaknajwiększą starannością. Tylko wtedy bowiem mo-

żemy być pewni, że osiągniemy dobre wyniki odbioru, pod względem zasięgu, siły i selektywności.

W NRA514U rozróżniamy trzy grupy cewek, a mianowicie: zespół antenowo siatkowy — wejściowy; zespół cewek oscylatora i dwa filtry widmowe pośredniej częstotliwości. Zespół antenowo - siatkowy, siatki 4 hexody składa się z trzech cewek: cewki antenowej LA, wspólnej dla obydwu zakresów, posiadającej 400 zwojów drutu 0,2 mm nawiniętych komórkowo na średnicy 30 mm. Cewka siatkowa LM dla zakresu średniofalowego jest uzwojona licą wielkiej - częstotliwości o grubości 10×0,08 mm. w ilości 110 zwojów. Przedłużenie tej cewki dla zakresu długofalowego LMD posiada 320 zwojów drutu 0,2 mm, nawiniętych masowo na średnicy 15 mm.

Cewki oscylacyjne, siatki pierwszej i drugiej, nawinięte są na oddzielnym szkielecie. Cewka LO, strojona dla fal średnich posiada 75 zwojów nawiniętych cylindrycznie również licą wielkiej częstotliwości o przekroju 10×0,08 mm. Przedłużenie tej cewki dla fal długich LOD, posiada 250 zwojów na średnicy 15 m drutem 0,2 mm., uzwojonych masowo. Cewki reakcyjne, jak widać z rys. 2, są podobnie jak cewka antenowa nasadzone na cylindrze. Posiadają one po 50 zwojów drutem 0,2 mm. uzwojonych komórkowo.

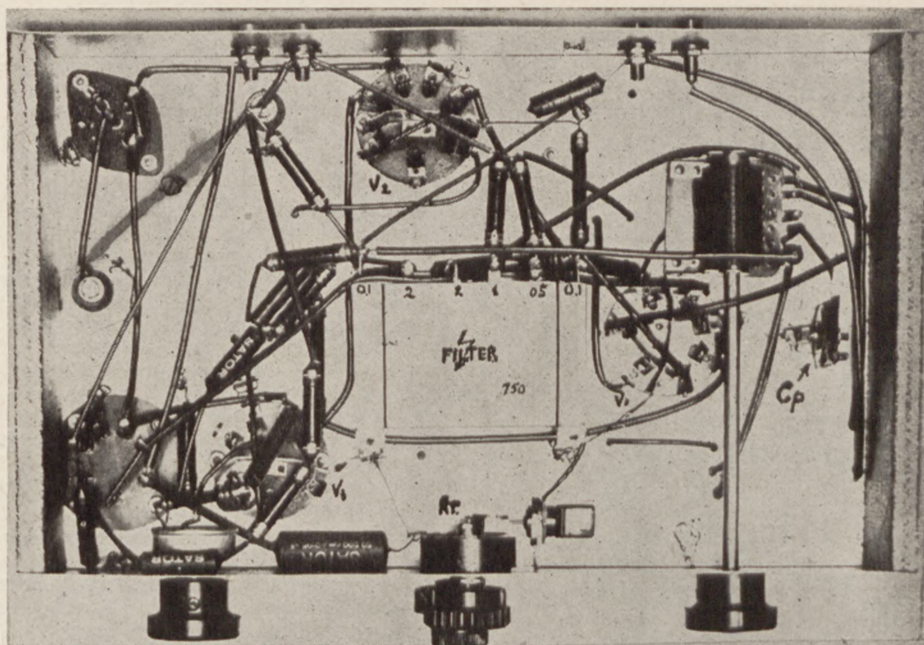
Drut na wszystkie cewki zastosowane do super NRA514U, posiada izolację emaljową i jedną warstwę izolacji jedwabnej.

Kolejność połączeń końcówek z przełącznikiem i innemi elementami odbiornika, podaje rys. 2. Ten sam rysunek wskazuje jak należy zestawić cewki, oraz które kontakty przełącznika należy spiąć dla odbioru fal średnich.

Trzecią grupę cewek stanowią dwa filtry widmowe pośredniej częstotliwości, zestrojone na stałe kondensatorami ściskanemi (na schemacie nie opisanemi), na częstotliwość około 130 — 140 kc/sek. Konstrukcja filtrów była już niejednokrotnie opisywana, na łamach Radjo-Amatora, nie podajemy zatem rysunku filtru. Ilości zwojów cewek pierwotnych i wtórnych są równe i wynoszą po 700 drutem 0,15 mm. uzwojonych masowo na średnicy wewnętrznej 15 m. Kondensatory zestrajające te uzwojenia, jak już było powiedziane są typu ściskanego i posiadają po 200 cm. pojemności końcowej.

Ponieważ dobre wykonanie elektryczne filtrów pośredniej częstotliwości jest bardzo trudne bez posiadania odpowiednich przyrządów pomiarowych, a dobroć superheterodyny zależy właśnie od dobroci filtrów, przeto radzimy filtry te dać do nastrojenia solidnej wytwórni, lub poprostu kupić gotowe.

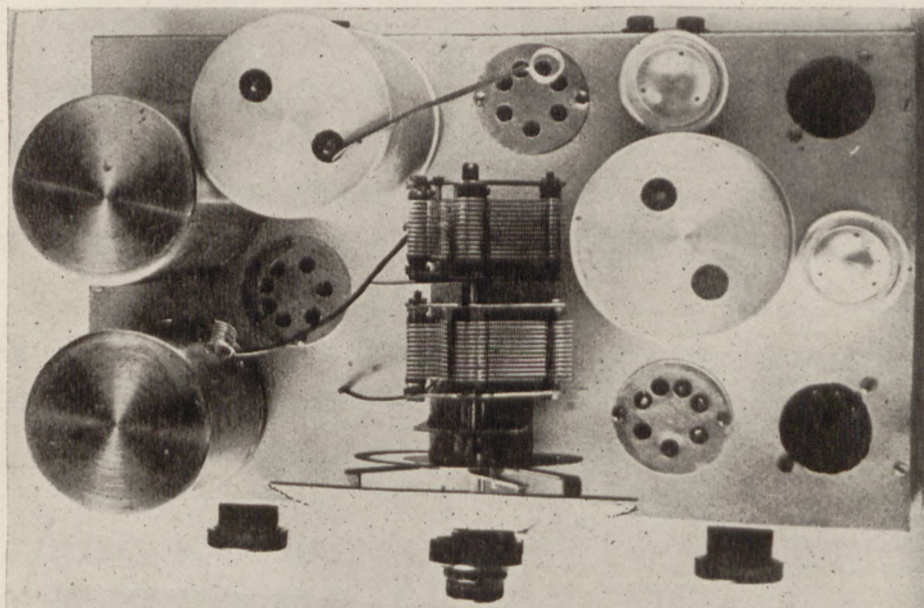
Na zakończenie opisu cewek należy dodać,



że poszczególne zespoły są zamknięte w kubkach 70 mm średnicy i 135 mm wysokości.

Odbiornik montujemy na chassis metalowem o wymiarach 320×190×50 mm. o grubości zależnej od zastosowanego materjału.

Rozmieszczenie części podają załączone fotografje, przedstawiające widok odbiornika z góry i z dołu.



Przewody winny być prowadzone z całą starannością drogą najkrótszą, aby przez dzi-

kie sprzężenia nie zatracić nie tylko zalet hexody, ale także uniknąć niepotrzebnych powikłań w działaniu odbiornika.

Lampy żarzone pełnem napięciem sieci prądu zmiennego lub stałego posiadają cokoły 7 wtyczkowe. Dla ułatwienia pracy tym którzy będą budowali odbiornik z temi lampami po raz pierwszy, podajemy rozłożenie końcówek elektrod na cokole przedstawionym, na rys. 3, od spodu.

Hexoda posiada następujące rozłożenie połączeń: 1 — katoda, 2 i 3 żarzenie, 4 — trzecia i piąta siatka, 5 — pierwsza siatka, 6 — druga siatka, 7 — anoda, a na balonie lampy znajduje się zacisk czwartej siatki.

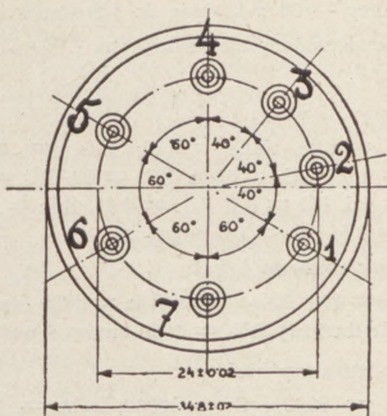
Siatki liczyć należy od katody do anody.

Pentoda wielkiej częstotliwości o zmiennym nachyleniu charakt.: 1—katoda, 2 i 3 — żarzenie, 4 — druga siatka, 5 — trzecia siatka, 6 — ekran zewnętrzny lampy, 7 — anoda, a zacisk umieszczony na balonie lampy jest połączony z siatką pierwszą — sterującą.

Dla binody: 1 — katoda, 2 i 3 — żarzenie, 4 — wolna, 5 — siatka triody, 6 — anoda diody, 7 — anoda triody.

Pentoda m. częst.: 1 — katoda, 2—3 — żarzenie, 4 — druga siatka (ekran), 5 — siatka pierwsza sterująca, 6 — siatka trzecia — chwytna i 7 — anoda.

Lampa prostownicza posiada normalny cokół pięcionóżkowy, w którym połączenia elektrod są analogiczne do lamp z podgrzewaną katodą.



Rys. 3.

Po ukończeniu montażu sprawdzamy raz jeszcze wszystkie połączenia, kierując się schematem na rys. 1 i 2 i gdy wszystko jest zgodne wstawiamy lampy, włączamy głośnik, antenę, uziemienie i wreszcie włączamy sieć. Obracając potencjometr tonu zapalamy lampy. Po upływie około 30 sekund, rozgrzeją się katody lamp i możemy przystąpić do regulacji odbiornika. Regulacja każdej superheterodyny polega przedewszystkiem na zestrojeniu obwodów filtrów pośredniej częstotliwości do jednej fali, większej aniżeli najdłuższa fala radjofoniczna. Następna faza regulacji polega na zestrojeniu obwodów wejściowego i oscylacyjnego, tak aby kondensatory strojenia mogły być osadzone na jednej osi. Ponieważ cewek obwodu modulatora nie możemy dowolnie zmieniać ze względu na zakres częstotliwości jaki chcemy pokryć pozostają więc cewki oscylatora. Do wyrównania różnicy położenia kondensatorów C_1 i C_2, służy kondensator ściskany CP, o końcowej pojemności 2000 cm., włączony w obwód strojony oscylatora. Większe różnice pojemności zmieniamy poprostu zmianą ilości zwojów cewki LO lub LOD.

Strojenie super NRA514U obejmuje sprzęmocy potencjometrem P. O dostrojeniu mocy potencjonometrem P. O dostrojeniu odbiornika do danej stacji orjentujemy się według wskazania miliamperomierza włączonego w przewód anodowy drugiej lampy. Wychylenie przyrządu winno być jaknajmniejsze, wtedy dostrojenie jest najlepsze. Wskaźnik regulacji winien posiadać skalę najwyżej 10 mA, w przeciwnym bowiem razie różnice wychylenia wskazówki przy dostrojeniu do stacji będą mało widoczne .

Spis części.

Agregat 2 × 500 cm. — $C_1 = C_2$ ze skalą mikrometryczną i korekcją dla C_1.

Dławik małej częstotliwości DŁ = 35 — 50 Henry — 60 mA. opór do 700 omów.

2 kondensatory elektrolityczne $CF_1 = CF_2 = 10$mF.

Opory 1,5 wata:

RS_1 = 0,05, RE_2 = 0,05 RE_1 = 0,03, RE = 0,03, RE_3 = 0,03, RC_1 = 02, RC = 1, RA = 0,5, RD = 0,1, RD_2 = 0,01, RA_3 = 0,2, RS_4 = 0,5, RS_3 = 0,5 megoma.

Opory drutowe 4 wat:

RK_1 = 100, RK_2 = 150, RK_3 = 4000 omów.

Opór drutowy RK_4 = 1000 omów 8 wat.

Kondensatory blokowe:

CB_1 = 5000, C = 50000, CA = 200, CS = 10000, CU = 100, CS_3 = 5000, CS_4 = 10000, CU_2 = 200 CT = 50000, CB_2 = 10000 cm.

Bloki na przebicie próbne 750 woltów:

CK_2 = 0,1, CE_3 = 0,1, CK_3 = 2, CK_4 = 2

CK = 0,1, CE_3 = 0,1, CK_3 = 2, CK_4 = 2 mikrofarady.

Potencjometr węglowy logorytmiczny P = = 0,5 megoma.

Potencjometr logarytmiczny z wyłącznikiem sieci RT = 50,000 omów.

Przełącznik falowy krótkospinający 6-cio sprężynowy.

Kondensator ściskany CP = 2000 cm.

Miliamperomierz o zakresie 0 — 6 lub 0 — 10 mA.

Chassis metalowe o wymiarach 320×190× 50 mm.

Komplet ceewk z kubkami według opisu.

2 filtry pośredniej częstotliwości według opisu.

4 podstawki lampowe 7-mio tulejkowe.

1 podstawka 5-cio tulejkowa.

4 gałki w tem jedna z korekcją.

16 metrów rurki izolacyjnej.

2 metry pendla z wtyczką podwójną.

6 gniazd telefonicznych.

Komplet lamp według opisu.

Głośnik dynamiczny.

ZB. WITKOWSKI

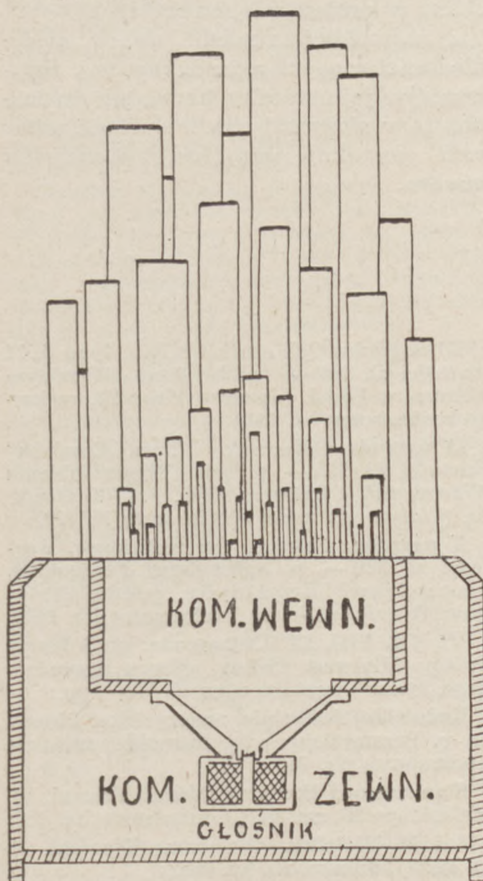
Rezonator dynharmoniczny Daltona

NOWE ZDOBYCZE W BUDOWIE GŁOŚNIKÓW

(Dokończenie).

Mając zbudowaną baterję rezonatorów tubowych wydobędziemy np. cztery tony o częstotliwościach n_1 n_2 n_3 i n_4.

Jeżeli każdemu z tych tonów odpowiada tylko jedna rura, zdolna go wzmocnić to wtedy wszystko jest dobrze. Ton ogólny wzmocniony będzie wiernie — utwór muzyczny wzmocniony przy pomocy baterji rezonatora będzie dokładną reprodukcją emisji.



Rys. 3.

Ale wyobraźmy sobie, że w naszej baterji mamy dwie rury odpowiadające n_1, ale trzy zdolne do wzmocnienia n_2 i że n_3 i n_4 są wzmacniane: pierwsza przez jedną, a druga przez sześć rur.

W tych warunkach wszystko będzie źle, a utwór muzyczny wzmocniony będzie się bardzo różnił od oryginalnego.

Istotnie ton n_1 będzie dwa razy mocniejszy od tonu n_3, co być nie powinno. Ton n_4 jest sześć razy mocniejszy od n_3, a dwa razy — od n_2 i t. d., a więc reprodukcja nie będzie podobna do emisji. Ażeby wynik był dobry musi więc każdemu tonowi i jego harmonicznym, jeżeli one istnieją, odpowiadać — albo ta sama liczba rur wzmacniających, albo różna liczba rur, ale z warunkiem że rury będą odpowiednio dobrane, aby dały równoważny wynik. Jasny stąd wniosek, że nie jest rzeczą łatwą skonstruować baterję rezonatorów tubowych otwartych i zamkniętych, któraby mogła zapewnić wzmocnienie reprodukcji bez zniekształceń, zachowując przytem typową barwę wszystkich instrumentów.

Słusznie Sz. Czytelnicy zauważą, że zasada budowy rezonatorów tubowych to nic innego, jak zasada budowy organów. — Słusznie, jednakże nie na tem koniec „majstersztyku" Jak widać z fotografji niniejszy rezonator składa się z cokoła na którym wznosi się serja tub otwartych lub zamkniętych o różnej średnicy i długości. Rys. 3 pokazuje przekrój schematyczny tego rezonatora. Widzimy, że w cokole podzielonym na dwie kamery akustyczne jest osadzony głośnik dynamiczny. Kamera wewnętrzna znajduje się pod rurami najmniejszemi t. j. temi które wzmacniają tony wysokie, rury te są ustawione wprost przed membraną głośnika. Kamera zewnętrzna, znacznie większa, łączy się z pozostałemi rurami, odpowiadającemi tonom niższym, a więc wzmacniające tony niskie są umieszczone przed tylną stroną membrany głośnika.

Położenie każdej rury względem membrany głośnika zależy od pewnej liczby warunków, a w szczególności od długości fali tonu wzmacnianego. Dwie rury sąsiednich częstotliwości nie powinny

sąsiadować, gdyż wynikłyby z tego przykre interferencje i zniekształcenia najgorszego gatunku. Należy zatem rury te rozsunąć jak można najdalej od siebie.

Ton najniższy C_2 o 16 okr/sek, którego długość fali wynosi około 21,25 metra, wymaga do wzmocnienia rury otwartej o długości ok. 10,625 m., ale ten sam ton wymaga rezonat. tubowego zamkniętego długości 5,31 m., co jest znaczną różnicą

Wynika stąd, że rezonatory dynharmoniczne są olbrzymie, gdyż przy rurach otwartych wysokość ich wynosi ok. 11 metrów, a przy zamkniętych ok. 6 metrów. Jednakże częstotliwość 16 okresów można otrzymać wzmocnioną, gdy ma się rurę odpowiadającą 32 okresom. Ponieważ ton 32 okr/sek ma długość fali 10,65 m. można więc stosować, albo rurę otwartą o długości pół fali, albo — zamkniętą o długości ćwierć fali. Ta ostatnia długość 2,66 m. już znacznie zmniejsza wymiary rezonatora. I właśnie dzisiaj największe modele rezonatorów pomysłu inż. Daltona są skonstruowane z rurami nie przekraczającemi 2 m 70 cm. Wielkość ta jednak jest za duża dla użytku prywatnego. To też istnieją modele w których wysokość rur nie przekracza 1 metra.

Nowy rezonator łączy w sobie następujące zalety: 1) redukuje ilość potrzebnych mocy, gdyż największe modele obsługujące sale publiczne (kina, cukiernie i t. p.) wymagają zaledwie około 2,7 wata.

2) potęguje otrzymane drgania dzięki rezonatorowi rur, sprawiając jednocześnie, że reprodukcja jest jednakowo słuchana w każdem miejscu sali i

3) najważniejsza zaleta: usuwa niedokładności muzyki reprodukowanej, przywracając jej naturalną barwę tak dokładnie, że w pierwszej chwili słuchacz mimo woli poszukuje wzrokiem wykonawców utworu.

Z przemysłu radjowego

REZULTATY KONKURSU PHILIPSA

W dniu 25.VI.1934 r. o godz. 12-ej w południe odbyło się w lokalu Wystawy Polskich Zakładów Philips S. A „Radjo i Światło", w miejscu, Mazowiecka 9, posiedzenie jury konkursu radjowego, zorganizowanego przez Polskie Zakłady Philips S .A. w czasie od 5.V do 20.VI. r. b.

W skład jury weszły następujące osoby:

Z ramienia Polskiego Radja:

P .Dr. Marjan Stępowski, radjokronikarz Polskiego Radja;

P. Wacław Frenkiel, redaktor naszego pisma, oraz skrzynki technicznej Polskiego Radja.

Z ramienia Polskich Zakładów Philips S. A.:

P. Ignacy Szczeciński, prokurent Polskich Zakładów Philips.

P. Roman Moczulski, kierownik Wydziału Propagandy tejże firmy.

Jury przyznało nagrody następującym uczestnikom konkursu:

I nagroda: Odbiornik Philipsa typu 634 Super Inductance wartości zł. 1.050—, u. **Lucjanowi Wasińskiemu,** Toruń, Dyrekcja Kolei Państwowych, za kartę konkursową Nr. 8014.

II nagroda: Odbiornik Philipsa typu 834 Super Inductance wartości zł. 755.—, p. **Stanisławowi Lubelskiemu - Nay,** Warszawa, Złota 54, za kartę konkursową Nr. 8013.

III nagroda: Odbiornik Philipsa typu A 21 wartości zł. 395.—, **p. Józefowi Wyrębowskiemu,** w Łodzi, Limanowskiego 25, za kartę konkursową Nr. 1101.

IV nagroda: Odbiornik Philipsa „Czwórka" wartości zł. 235.—, p. **por. Ligędzińskiemu Wacławowi,** 4 Bataljon K. O. P. — Białozórka (Wołyń), za kartę konkursową Nr. 72.

V nagroda: Patefon, typ walizkowy, wartości zł. 200.—, p. **Śpiewakowi Florjanowi,** nauczycielowi, Krzyżkowice, poczta Pszów, pow. Rybnik, za kartę konkursową Nr. 2574.

VI, VII, VIII, IX i X nagroda: po 2 lampy Philips Miniwatt według wyboru nagrodzonego, łącznej wartości max. zł. 70.—, pp.:

Rudnickiej Antoninie, nauczycielce, Lipowce, p. Przemyślany, woj. lwowskie, za kartę konkursową Nr. 7433;

Stanisławowi Poniatowskiemu, Poznań, ul. Małeckiego 35, za kartę konkursową Nr. 567;

Inż. M. Miotełko, Warszawa, Warecka 9, za kartę konkursową Nr. 9082;

Lenowi Siemaszko, Wilno, ul. Podgórna 5 m. 9, za kartę konkursową Nr. 2831;

Janowi Jasickiemu, kierownikowi szk. zawod. dokształc. w Żywcu, ul. Komorowskich Nr. 16, za kartę konkursową Nr. 6907.

Ponadto przyznano 200 uczestnikom konkursu 200 nagród w postaci jednej lampy radjowej wartości zł. 23.—.

KRÓTKOFALARSTWO
dział Polskiego Związku Krótkofalowców

Z. B. W.

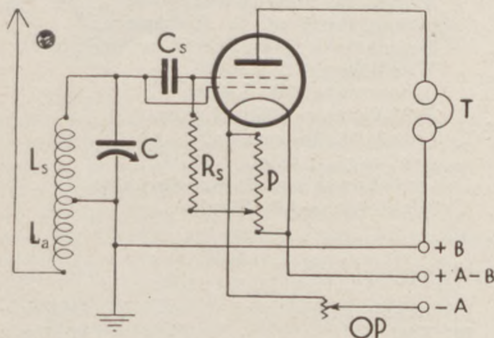
Negadyna NRA 131 B

Do najpopularniejszych odbiorników krótkofalowych należą: Bourne, Schnell i Reinartz. Pierwszy ma w wielkiej częstotliwości dwa organy strojenia, z tego jeden sprzęgacz, który jest zawsze bardzo niepożądanym organem regulacji w technice krótkofalowej. Drugi i trzeci nie mają wprawdzie sprzęgacza ,ale zato po dwa kondensatory zmienne i po trzy cewki nieruchome.

Dziwnem się wydaje, że zupełnie niepopularną jest wśród odbiorników na fale krótkie negadyna, która w układzie dla fal krótkich posiada tylko dwie cewki i jedyną regulację kondensatorem zmiennym. Regulacja sprzężenia zwrotnego, opornikiem żarzenia leży już poza wielką częstotliwością.

Budowa negadyny krótkofalowej nie nastręcza najmniejszych trudności. Układ różni się od zwykłej negadyny tylko aperjodycznem sprzężeniem obwodu anteny z obwodem siatki i łączeniem oporu siatki, upływowego, z baterją żarzenia przez potencjometr. Ten ostatni szczegół jest specjalnie ważny przy odbiorze stacyj pracujących fonją.

Schemat zasadniczy negadyny przystosowany do odbioru na zakresie krótkofalowym widzimy na rys. 1.



Rys. 1.

Obwód anteny jest niedostrajany i sprzężony indukcyjnie z dostrajanym obwodem siatki zewnętrznej. Sprzężenie aperjodyczne anteny jest koniecznym warunkiem działania odbiornika, a w każdym razie powstawania oscylacyj. Cewka siatkowa LS spełnia jednocześnie rolę cewki reakcyjnej, ponieważ jest połączona z siatką wewnętrzną, która posiada dość znaczny prąd własny przy ujemnych potencjałach siatki zewnętrznej, co pozwala na użytkowanie jej do sprzężenia zwrotnego. Anoda, natomiast, w negadynie jest połączona tylko ze słuchawkami.

Jest to bardzo ważne, ponieważ usuwa konieczno ć stosowania dławika w obwodzie anody (Schnell — Reinartz), a wreszcie bardzo korzystną jest dla nas regulacja sprzężenia zwrotnego. Odbywa się ona, jak wiemy, przy pomocy opornika żarzenia.

Opornik żarzenia jest uziemiony przez baterje, a więc zbliżanie doń ręki nie wywiera żadnego wpływu na dostrojenie odbiornika, a co zatem idzie — niema konieczności umieszczania go tak, jak kondensatora zmiennego — zdaleka od płyty, lub oddzielanie ekranem metalowym.

Budowa odbiornika, przypuszczam że nie będzie nastręczała specjalnych trudności, należy jednak tak ustawić części, aby przewody wypadły jaknajkrótsze, szczególnie ważny jest przewód łączący kondensator CS z siatką zewnętrzną, przewodu tego praktycznie nie powinno wogóle być, a więc kondensator CS należy umieścić tuż przy zacisku odpowiadającym gniazdu siatki w podstawce lampowej.

Na płycie czołowej odbiornika znajduje się tylko skala kondensatora strojenia C, opornik żarzenia, gniazda słuchawek i uziemienia. Gniazdo anteny umieszczamy na pasku trolitowym ,przymocowanym do deski montażowej, w pobliżu cewek. Potencjometru „P“ nie umieszczamy na płycie czołowej, ponieważ nastawiamy go raz na zawsze, więc przykręcamy go do deski montażowej w pobliżu opornika żarzenia .

Wartości cewek La i Ls stosujemy konwencj nalne, a więc antenowa, zależnie od zakresu 1 do 5 zwojów, i siatkowa 4 do 10 zwojów, uzwojone drutem nie cieńszym jak milimetr, w obojętnej izolacji, lub nawet bez

niej. Przy średnicy cylindra 5 cm. i kondensatora C o końcowej pojemności 250 cm., gdy sporządzimy np. dwa zespoły La = 2 zw. Ls = 6 zw. i La = 5 zw. a Ls = 10 zw. odbiornik pokryje całkowicie zakres krótkofalowy.

Wartości części składowych niezbędnych do budowy wyżej opisanej negadyny są następujące:

Kondensator zmienny powietrzny C = 250 cm.
Skala mikrometryczna.
Opornik żarzenia 20 — 30omów z precyzerem.
Kondensator stały Cs = 50 — 100 cm.
Opór Rs = 2 megomy.
Potencjometr 400 lub 600 omów.
Podstawka do lampy.
4 gniazda telefoniczne.
Deska montażowa 200×140×10 mm.
Płyta czowoła 200×160×3 mm.
Materpał na cewki.
4,5 metra kabla oraz wtyczki.
Lampa dwusiatkowa.
Baterja żarzenia.
Baterja anodowa 20 woltowa.

Strojenie negadyny obejmuje, jak już było powiedziane, dwa organy regulacji: kondensator zmienny C i opornik żarzenia. Przy zapalaniu lampy powinniśmy słyszeć lekkie puknięcie, a potem gwizd, lub silny szum, analogiczne do tych jakie otrzymujemy przy forsowaniu reakcji w jakimkolwiek innym odbiorniku ze sprzężeniem zwrotnem. Rozżarzając lampę dalej, zauważymy, że gwizd znika; a więc przy większem żarzeniu mamy mniejsze oscylacje. Potencjometr P. tak ustawiamy, aby reakcja urywała się możliwie łagodnie i już go potem nie ruszamy, oczywiście z warunkiem, że będziemy stosować to samo napięcie +B.

Lista polskich radjostacyj krótkofalowych

Ciąg dalszy.

B. KRÓTKOFALOWE STACJE NADAWCZE AMATORSKIE.

Sygnał	Imię i Nazwisko	Adres
SP1CB	Lech Rydzewski	Lwowskich Dzieci 64, Lwów.
SP1CF	Leon Porzyński	Królowej Jadwigi 7, Bydgoszcz.
SP1CH	por. Stanisław Skrobecki	Antokolska 8, Wilno.
SP1CI	Karol Wiszczak	Radjostacja Wojsk., Lida.
SP1CJ	kpt. Roman Siekierski	Ignacego 5 m. 6, Wilno.
SP1CK	Teobfald Krawiec	Przemysłowa 41, Poznań.
SP1CL	Marjan Szczodrowski	Rynek 15, Buk Wielkopolski.
SP1CM	Anatol Jegliński	Kościuszki 1 m. 2, Bydgoszcz.
SP1CN	Michał Biedź Bielawski	Jagiellońska 110, Brześć n/Bugiem.
SP1CO	Juljusz Wierdak	Wagilewicza 2, Lwów.
SP1CP	Mg. Jan Niemczewski	Grochowska 30, Lwów.
SP1CR	Jan Potworowski	Zyblikiewicza 26a, Lwów.
SP1CS	Tadeusz Truszkowski	Ludna 16, Warszawa.
SP1CT	dr. Pogonowska Marja	Asnyka 6, Lwów.
SP1CU	Władysław Jakubowski	Orzechowskiego 7, Częstochowa.
SP1CW	Antoni Chuchlak	Mickiewicza 26, Stryj.

SPROSTOWANIE

Zarząd Główny P. Z .K. prostuje poprzednio podany omyłkowy wykaz znaków wywoławczych radjostacji policyjnych poniższym wykazem:

SQZ	Warszawa	4157, 6781 k/s
SQA	Lwów	4166 k/c
SQB	Białystok	4166 k/c
PP	Poznań	4166 k/c
PB	Brześć n/B.	4166 k/c
PC	Kielce	4166 k/c
PW	Stanisławów	4166 k/c
PL	Łuck	4166 k/c
PT	Tarnopol	4166 k/c
PM	Mosty Wielkie	4166 k/c
PK	Kowel	4166 k/c
PD	Łódź	4166 k/c

K. POLITOWSKI

Antena przeciwfadingowa budapeszteńskiej stacji radjofonicznej

(według F. Holland, Blaw Konx Co. Ltd. i C. E. Strong & F. C. i Mc. Lean, Centr. Lab.).

Najważniejszym czynnikiem ograniczającym zasięg dobrego odbioru, danego nadajnika radjofonicznego jest zjawisko zanikakania, t. zw. fading. Fading psuje bardzo często dobroć odbioru już na odległościach mniejszych od tych, na których nowoczesne nadajniki dużej mocy są odbierane z minimalną siłą, przewidzianą dla doskonałego odbioru. Innemi słowy: fading należy uznać za bardzo poważną przeszkodę w dziedzinie wykorzystania ograniczonej dość liczby tych długości fal, które nadają się do pracy nadajników radjofonicznych.

Fading powstaje wskutek nakładania się w punkcie odbioru dwóch fal z tego samego źródła, jednej dochodzącej przyziemnie i drugiej przychodzącej z góry, która po wyjściu ze źródła odbiła się pod pewnym kątem od warstwy zjonizowanej, leżącej w pewnej wysokości nad powierzchnią ziemi. Ulepszenia w zakresie projektowania anten wskazują wyraźnie, że najlepszym dotychczas środkiem ograniczenia zjawiska zanikania należy szukać w powiększeniu stosunku wielkości



pola wywoływanego w płaszczyźnie poziomej do pola powstającego w kierunku pionowym. Jednym ze sposobów dojścia do tego z możliwie największym skutkiem jest zastosowanie anteny pionowej o wysokości równej dwu, czy trzykrotnej długości fali, którą antena ma pracować. Wynika stąd konieczność budowy konstrukcyj o wysokościach znacznie przewyższających wszystkie dotychczasowe. Od konstruktorów anten będzie się musiało wymagać nowej techniki budowlanej, o ile będziemy chcieli osiągnąć efekty przeciwzanikaniowe na falach dłuższych w średnicy pasma przyznanego radjofolnji.

Najczęściej stosowany system zawieszania anteny pomiędzy dwiema stalowemi wieżami nie zakwalifikował się jako zadawalające rozwiązanie, nawet jeśli wieże były starannie odizolowane u podstaw, a to ze względu na wpływ powstających we wieżach prądów, które powodują zniekształcenia sił pola w rzucie poziomym, a w pewnych warunkach stają się przyczyną wzrostu pionowego promieniowania anteny.

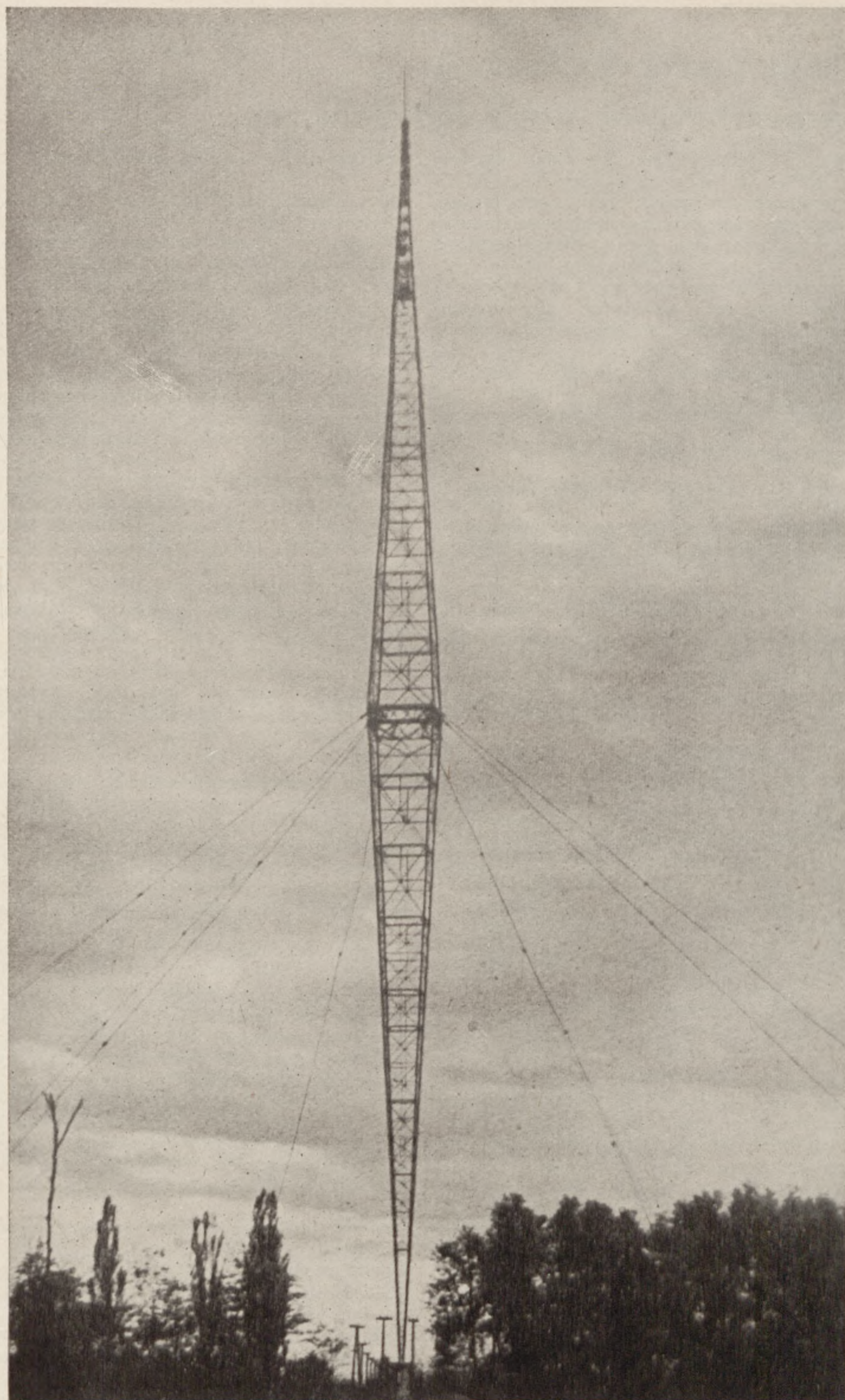
Rozważania powyższe wskazują na korzyści, jakie można osiągnąć z zastosowania pojedyńczego masztu stalowego, specjalnego kształtu i konstrukcji i działającego jako radjator.

Najdłuższą falą, dla której tego typu anteną już skonstruowana jest fala 549,5 metrów, a pierwszeństwo wprowadzenia w życie tego pomysłu należy do Węgier, które zastosowały ten nowy typ anteny w ich centralnej stacji radjofonicznej 120 kW. typu „Standard" w Lakihegy, w pobliżu Budapesztu. Maszt tamtejszy przewyższa wysokością wieżę Eiffla, jest zatem najwyższą konstrukcją w Europie, a zarazem najwyższym masztem na świecie. Konstrukcję wykonały Węgierskie Państwowe Huty Stalowe, na podstawie projektu Blaw-Knox Company przy współpracy z Bell Telephone Laboratories Inc.

Przy danej mocy zasilania, doprowadzonej do anteny pionowej wzrasta wartość pola poziomego z wysokością anteny aż do pewnej wysokości krytycznej, po której, pomimo dalszego wytłużania anteny, wartość ta spada. Maximum otrzymuje się wówczas, gdy stosunek długości fali roboczej do podstawowej długości fali przedstawia się: $\frac{L}{\lambda_0} = .39$.

Jeżeli podstawowa długość fali radjatora pionowego jest mniejwięcej 4.4 razy większa, wówczas wysokość anteny dla otrzymania maksymalnego pola poziomego będzie wynosiła około 50 długości fali roboczej. Dla stacji budapeszteńskiej pracującej na 549.5 metrach dla sięgnięcia optimum potrzeba było masztu wysokości 318 metrów. W rzeczywistości dobrano nieco mniejszą wysokość, a mianowicie 307 metrów. Tym sposobem wartość $\frac{\lambda}{\lambda_0}$ dobrana dla budapeszteńskiej anteny równa się .435. Przy długości fali roboczej $\lambda = 549.5$ wysokość konstrukcji masztowej musiała być dobraną tak, by naturalna długość fali λ_0 była równą 1266 m. Tę podstawową długość fali osiągnięto przy wysokości o 307 m.

Specjalny kształt masztu zaprojektowany



dla Budapesztu przedstawia najlepsze rozwiązanie z punktu widzenia zagadnienia mechaniki wobec specjalnych warunków elektrycznych .Koniecznem było zupełne odizolowanie masztu od ziemi, by móc otrzymać jaknajlepszy rozkład prądów, co jest możliwe, jeśli pojemność między podstawą i ziemią jest najmniejsza.

Odciągacze przyczepione są tylko do jednego członu masztu, w pobliżu jego środka. Punkt ten odpowiada węzłowi woltażu, przez co napięcie indukowane w odciągaczach jest bardzo niskie, co z kolei upraszcza sprawę izolacji odciągaczy. Izolator podstawy jest pod względem objętości stosunkowo niewielki a przeto i nie narażony na wewnętrzne przegrzanie pod wpływem napięć częstotliwości .

Maszt o przekroju kwadratowym wyposażony jest wzdłuż całej swej wysokości od podstawy do czubka w 4 przewody miedziane, zewnętrzne, na każdym rogu konstrukcji, celem zapewnienia dobrej przewodności wielkiej częstotliwości. Środkowe segmenty masztu posiadają dodatkowe przewodniki ze względu na powstające tam największe natężenie.

Wysokość masztu jest w pewnej mierze zmienną, gra wynosi 12% a mianowicie od 285 do 315 metrów i uskutecznia się ją zapomocą wydłużania i skracania wysuwalnego z wierzchołka masztu stalowego bieguna. W ten sposób udaje się zapobiec możliwym błędom podczas pracy naturalną długością fali.

Izolator podstawy wierzy na wysokość 1,5 m., szerokość zaś jego ma w najszerszem miejscu 90 cm. a w najwęższem 45 cm.

Poszczególne segmenty masztu rosną stopniowo, poczynając od szczytu i podstawy masztu w kierunku do środka masztu, gdzie przyczepione są odciągacze. Człon środkowy masztu jest kwadratem o długości boku 14.6 m. Dzięki tak poważnej szerokości tego członu tendencji skręcenia się masztu w wypadkach nierównego rozłożenia się naporu wiatru na górną i dolną podstawę konstrukcji przeciwstawiają się odciągacze, które można skręcać i wydłużać. Odciągacze te, liny druciane, o średnicy około 4.5 cm. były poddane wpierw specjalnemu procesowi naciągania, aby zapobiec dodatkowemu wyciąganiu się ich po zainstalowaniu. W miejscach doczepienia do radjatora odciągacze posiadają odpowiednią izolację. Zakotwiczenie 8-miu odciągaczy masztu ułożone jest wokół masztu kołem o promieniu 180 metrów. Położenie każdej kotwicy zrobione jest z pedantyczną dokładnością, chodzi bowiem o to, że każdy z odciągaczy musi działać z jednakowem ciągnieniem początkowem.

Dla ostrzeżenia samolotów umieszczono na maszcie sześć lamp czerwonych, dwie na szczycie, dwie na 3/4 wysokości i 2 w połowie masztu.

Wysuwalny koniec masztu zakończony jest szeroką kulą, w celu zabezpieczenia się przed powstawaniem zjawiska korony, wskutek napięcia wielkiej częstotliwości na zakończeniach ostrych.

Zgodnie z teorją ziemia pod anteną powinna przedstawiać jaknajmniejszy opór, dlatego też zainstalowano tam odpowiednie bogate uziemienia. Składa się ono z drutów każdy długości 180 m. założonych w ziemi promienisto wokół wieży na pół metra głębokości.

Po zakończeniu budowy anteny przystąpiono do jej pomiarów przy zasileniu 120 kw. W porównaniu z wynikami pomiarów starej anteny, przy tej samej mocy zasilania, wyniki pomiarów nowej anteny odpowiadają oczekiwaniom. Nowa antena daje powiększenie pola w płaszczyźnie poziomej o 24% w stosunku do pola anteny starej. Wyrażając się wartościami nadajnika, daje to równoważnik wzrostu mocy ze 120 kw na 185 kw. Wzrost bezpośredniego zasięgu i równoczesnego zmniejszenia się promieniowania pionowego są bardzo poważne. Z obserwacyj oraz z otrzymanych meldunków wynika, że granica pojawiającego się fadingu oddaliła się ze 120 km. przy starej wysokiej antenie T-owej ($\frac{L}{\lambda_0}$ = .63) do odległości między 180 i 200 km. Osiągnięto zatem podwojenie zasięgu stacji.

Ostateczne wyniki prób wykazały zupełnie jasno, że przewidywania i wnioski Technicznego Departamentu Węgierskiej Administracji były zupełnie słuszne, to też decyzja śmiała wybudowania jedynej swego rodzaju konstrukcji i najwyższej na świecie przynosi wielki zaszczyt węgierskiej Administracji Pocztowej.

Ze świata

U. S. A.

Pułkownik Howe, sekretarz osobisty prezydenta Roosevelta, korzysta ze wszystkich stacji N. B. C. dla swego tygodniowego informowania obywateli, drogą radjową o politycznych posunięciach prezydenta i środkach zaradczych, przedsiębranych przez państwo w walce z kryzysem. Sam Roosevelt nie omija tego sposobu informowania ogółu, przyczem dla wygody prezydenta mikrofon zainstalowany jest w jego gabinecie.

Sygnalizują z Ameryki ogromny popyt na odbiorniki automobilowe. 86% wszystkich nowych aut jest wyposażone w urządzenie antenowe. W tamtejszych kołach producentów radjowych liczą się z możliwością sprzedania w nadchodzącym sezonie do 300.000 automobilowych odbiorników radjowych.

J. MICKIEWICZ, kpt.-pil. (SP1AE).

Zasilacz wysokiego napięcia

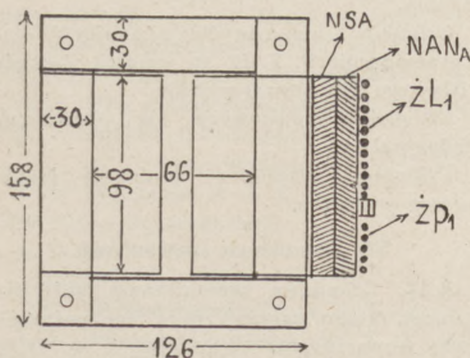
(Dokończenie)

Wreszcie lutujemy szeregowo obie postawki uzw żarzenia lamp nadawczych, ale doprowadzamy do płytki tylko końcówki uzw.; jego środek nie będzie nam potrzebny: „—" układu nadawczego znajdziemy potencjometrycznie w „driverze". Teraz pomówimy o filtrze; składać się on będzie z dwu bloków po 4 mF każdy i z dławika; na dławik możemy użyć 20 — 30 Watowy rdzeń — klamrę o jednej cewce, na który nawiniemy 5000 — 6000 zw. drutu ∅ 0,3 m/m w emalji. Szpara w rdzeniu = 0,05 — 0,06 m/m. Wreszcie nasz prostownik musi zawierać jeszcze opór kompensacyjny, który zabezpiecza kondens. blokowe przed skokiem napięcia o v$\sqrt{2}$ w razie przypadkowego zerwania drgań w „masterze" lub odłączenia nadajnika. Przy zasilaniu nadajników samowzbudnych brak takiego urządzenia powoduje silne „piukanie" fali podczas kluczowania. Wartość jego dobieramy taką, by zużywał moc 7 — 10 krotnie mniejszą od mocy, pobieranej przez nadajnik. W naszym wypadku „driver" pobiera ok. 40 Watt, więc opór (rk1 na szemacie) obliczymy na kilka watt: przy oporności 100.000 Ω i napięciu 700v. zużyje on $700 \frac{700}{100.000} = 4,9$ Watt. Tego rodzaju opór najlepiej kupić. Napięcie próbne kondens. blokowych C_1 C_1 wystarczy 2000V., o ile napięcie na lampach „mastera" nie przekroczy 800 v.; napięcie to jest stałe. Wreszcie musimy ten zasilacz zaopatrzyć w opornik (R_1) do regulowania wys. nap. w szerszych granicach. Chcemy więc otrzymać 150 — 200 v. spadku napięcia przy 30 — 40 mA. Wobec tego R_1 = 6000 — 8000 Ω. Nawiniemy go oczywiście sami choćby na deseczce drewnianej 20 × 8 × 1 (cm) lub na rurce preszpanowej ∅ 3,5 — 4 cm. Ponieważ nawój będzie jednowarstwowy, więc wystarczy na ten prąd drut nikielinowy ∅ 0,1 m/m w emalji. Opór 1 m. = 53 Ω, więc potrzebujemy 120 mtr. Długość uzwojenia na rurce 3,5 cm. wyniesie $120 \frac{100}{3,5 \pi}$ zw. × 0,11 m/m = 120 m/m. Podzielimy je na 5 sekcyj i odgałęzienia doprowadzimy do manetek. Mając tym sposobem części do pierwszego zasilacza, zostawimy jego montaż na później i weźmiemy się za opracowanie drugiego prostownika, który zasilać będzie wzmacniacz wys. częstotliwości. Najważniejszą jego część — transformator anodowy już mamy właściwie gotowy, opisałem go bowiem w numerze wrześniowym. Musimy teraz obliczyć transf. żarzeniowe dla lampy prostown. i dla lamp nadawczych wzmacniacza. Posiadając l. prost. próżniową (kenotron), moglibyśmy uzw. żarzeniowe nawinąć na transf. anodowym. (jak tra), lecz lampie prost. gazowej można przyłożyć napięcie dopiero po rozżarzeniu włókna.

Włókno l. gazowej pobiera 2v × 10A = = 20 Watt; moc pierwotna wyniesie za tem 20 : 0,75 = 27 Watt. Analogicznie dla l. nadawczych: (6V × 2A) 2 = 24 Watt Mp = 24 : 0,75 = 32 Watt. Możemy więc użyć na każdy transformotor zwykły „klamrowy" rdzeń z jedną cewką — na 30 Watt. Obliczamy znanym sposobem w transf. ż. l. gaz.: uzw. sieciowe = 1800 zw. drut ∅ 0,3 — 2 × baw., uzw. żarzenia = 17 zw. drut ∅ 2 m/m — 2 × baw.; w transf. ż. l. nadaw. uzw. sieciowe = 1800 zw. drut ∅ 0,3 — 2 × baw., uzw. żarzenia = 52 zw. drut ∅ 2 m/m — 2× baw.

Filtr składać się będzie z dwu kondensatorów blokowych po 2 mF z napięciem próbnym — 5000v — C_2 C_2) i oporu rf — 1000Ω, który sporządzimy drutem nikielinowym ∅ 0,2 m/m w emalji na rurce bakielitowej ∅ 3 — 3,5 cm. Dławika nie potrzebujemy tu użyć, bo ton nadajnika z obcem wzbudzeniem daje „driver", dobre dostrojenie obwodów, dobra neutralizacja, racjonalna budowa i t. d. Wzmacniacz będzie pobierał przeciętnie 150 Watt

(1500V — 100 mA); więc opór kompensacyjny (rk_2), który tu również musimy zastosować, obliczymy na 15 — 20 Watt; naprzykład 100,000Ω — 130,000Ω = 40 mtr. drutu chromonikielinowego („cekas") ⌀ 0,02 m/m w emalji, nawiniętego na porcelanowej rurce; o ile drutu **w emalji** nie dostaniemy, — lepiej opór zamówić w jakiejś wytwórni.



Rys. 2.

Zanim przystąpimy do wbudowania naszych zasilaczy do skrzynki, zaopatrzymy się w dwa przyrządy miernicze; mianowicie: woltomierz 0 — 10 V na prąd zmienny do kontroli wszystkich 4-ch napięć żarzenia i cewkowy woltomierz z oporem szeregowym, pozwalającym mierzyć wys. napięcie stałe do 2000 wolt. Wielkość tego oporu zależy od „zużycia własnego" woltomierza i waha się w granicach 60000—180000Ω dla zegarów przeciętnych.

Skrzynka, która zawierać będzie obydwa zasilacze, składa się ze szkieletu (z drzewa jesionowego) o wymiarach wewnętrznych 40 × 35 × 24 cm. Na przedzie umieścimy bakielitową płytę czołową: 41×25 cm. grubą 4 — 5 m/m. Po jednej stronie płyty zainstalujemy woltomierz wys. napięcia i przełącznik, a po drugiej — woltomierz na pr. zmienny, zaopatrzony w podw. kabelek z 2 biegun. wtyczką; pod nim przykręcamy 4 pary gniazd telef., do których doprowadzimy końcówki uzw. żarzeniowych. W środku płyty u góry zamontujemy półkolisto 6 manetek i ślizgacz dla opornika R_1. W tylej części lewej ścianki przymocujemy pionowo płytkę do zacisków o wym. 25 × 6 cm. z grubszego bakielitu. Cały szkielet — a raczej ścianki boczne, tylną i dolną deskę montażową obijemy po ukończeniu roboty — blachą aluminjową; z tejże sporządzamy również wieko o wym. np. 43×39×23 cm, zaopatrzone w otwory do chłodzenia lamp prostown., te bowiem znajdą się w górnej części skrzynki i będą zamontowane na płytce bakielitowej 36×8 cm. po wypełnieniu wnętrza skrzynki. Rozmieszczenie części jest widoczne na rys. 5, a układ połączeń na schemacie ideowym.

Połączenia wykonujemy solidnym kablem w dobrej gumie; przewody „W.N." zaopatrujemy prócz tego w grube koszulki izolacyjne. A więc na desce montażowej umieszczamy transformatory, bloki, dławik m. cz. Powyżej, przy płycie czołowej — rr, R_1; dalej przykręcamy na kątownikach metal. — płytkę do lamp, z bakielitu a za nią względnie pod nią: rk_1, rk_2 i rf. Na płytce montujemy gniazdo lampowe do kenotronu i oprawkę żarową do l. gazowej. Zaciski anod kenotronu zaopatrujemy w dobrze izolowane kabelki, zakończone wtyczkami bananowemi; zaś do zacisków „W. N." transformatora tr_b dajemy kabelki również z grubej izolacji, zakończone mosiężnemi uchwytami dla anod lampy gazowej. Wszystkie części a zwłaszcza transformatory muszą być umocowane b. solidnie to samo dotyczy kontaktów, zacisków i zlutów. Po ukończeniu montażu sprawdzamy wszystkie połączenia galwanometrem, obijamy wszystko blachą i oczywiście wszystko wraz z wiekiem uziemiamy oddzielnie, zapomocą zacisku, umieszczonego wprost na blasze obok płytki z zaciskami; będzie to „—" całego układu prostowniczego. Skrzynkę umieszczamy np. na solidnym taburecie w odległości conajmniej 1,5—2 mtr. od aparatury nad. odbiorczej i w sposób, zabezpieczający operatora i domowników przed (niebezpiecznem dla życia!) porażeniem.

Skrzynka musi spoczywać na grubych gumowych nóżkach, żeby drżenie jej podczas pracy nie udzielało się aparaturze nadawczej.

Statut Polskiego Związku Krótkofalowców

(Dalszy ciąg)

§ 11. Członkowie zwyczajni P. Z. K. posiadają następujące prawa:

a) prawo głosu na Walnem Zgromadzeniu,

b) czynne prawo wyborcze do władz P. Z. K.,

c) prawo żądania zwoływania Nadzwyczajnych Walnych Zgromadzeń w myśl niniejszego statutu,

d) prawo do bezpłatnego korzystania z wszelkich urządzeń P. Z. K.

§ 12. Członkowie zwyczajni P. Z. K. mają obowiązek:

a) dążenia do osiągnięcia wytkniętego celu P. Z. K.,

b) poddawania się wszelkim zarządzeniom władz P. Z. K. w myśl niniejszego statutu,

c) prowadzenia dokładnej statystyki swej pracy krótkofalowej i osiągniętych wyników,

d) brania udziału w krótkofalowych imprezach, urządzanych przez P. Z. K.,

e) opłacania regularnie składek w wysokości 20 proc. opłat swoich członków,

f) kierowania wszelkiej korespondencji do centralnych władz państwowych, jak również do stowarzyszeń krótkofalowych zagranicznych za pośrednictwem Zarządu Głównego P. Z. K. lub bezpośrednio po uprzedniem porozumieniu się z Zarządem Głównym P. Z. K. w myśl obowiązującego regulaminu

V. Członkowie honorowi.

§ 13. Członkiem honorowym P. Z. K. może być tylko osoba pełnoletnia o pełni praw obywatelskich, wybitnie zasłużona dla polskiego ruchu krótkofalowego.

Godność członka honorowego jest dożywotnia.

Członków honorowych mianuje Walne Zgromadzenie P. Z. K. na wniosek Zarządu Głównego lub stowarzyszenia.

Członków honorowych nie obowiązują żadne opłaty.

Członkowie honorowi posiadają bierne prawo wyborcze.

VI. Członkowie zagraniczni.

§ 14. Członkiem zagranicznym może być członek klubu zagranicznego bez pośrednictwa stowarzyszeń, wchodzących w skład P. Z. K.

Członkowie zagraniczni mają prawo nosić oznakę P. Z. K.

Członkowie zagraniczni opłacają składkę roczną w wysokości ustalonej każdorazowo przez Walne Zgromadzenie P. Z. K.

Członkowie zagraniczni posiadają tylko głos doradczy, nie mają jednak żadnych praw wyborczych.

VII. Organizacja.

§ 15. Dla celów organizacyjnych każdemu stowarzyszeniu Zarząd Główny P. Z. K. przyznaje obszar jego działania.

Na określonym obszarze działania może

istnieć tylko jedno stowarzyszenie krótkofalowe, będące członkiem P. Z. K. z ewentualnemi swojemi oddziałami.

Zarząd Główny P. Z. K. może zmieniać obszar działania poszczególnych stowarzyszeń w porozumieniu z zainteresowanemi.

Od powyższej decyzji przysługuje prawo odwołania się do Walnego Zgromadzenia.

Członkowie stowarzyszeń muszą należeć do tego stowarzyszenia, na terenie działalności którego zamieszkują, posiadają jednak możność należenia do innego stowarzyszenia tylko w charakterze członków nadzwyczajnych z tem, że prawo czynne i bierne posiadają tylko w tem stowarzyszeniu, na którego terytorjum mieszkają.

VIII. Władze.

§ 16. Władzami P. Z. K. są:

a) Walne Zgromadzenie,

b) Zarząd Główny,

c) Komisja Rewizyjna.

IX. Walne Zgromadzenie P. Z. K.

§ 17. Najwyższą władzą P. Z. K. jest Walne Zgromadzenie, które bywa:

a) zwyczajne,

b) nadzwyczajne.

§ 19. Walne zgromadzenie tworzą delegaci poszczególnych stowarzyszeń członków P. Z. K. Każdy delegat posiada jeden głos. Delegaci wybierani są po jednym na każdych 20-tu członków, przyczem każda 10-ka noworozpoczynającej się 20-tki ma prawo wysłać swego jednego delegata. W wyjątkowych wypadkach jeden delegat może mieć kilka głosów, lecz nie więcej niż 3.

Spis imienny członków, wchodzących w skład poszczególnych stowarzyszeń i posiadających pełne prawa wyborcze, musi być nadesłany do Zarządu Głównego P. Z. K. conajmniej na 1 tydzień przed terminem Walnego Zgromadzenia, przytem w rachubę wchodzi tylko ta ilość członków, za których stowarzyszenie nie zalega z opłatą składki do Zarządu Głównego P. Z. K. za czas dłuższy aniżeli 6 miesięcy. Delegaci na Walne Zgromadzenie winni być zaopatrzeni w pisemne pełnomocnictwa władz swych Stowarzyszeń.

§ 21. Walne Zgromadzenie jest prawomocne w pierwszym terminie przy komplecie delegatów, reprezentujących przynajmniej 3/5 ogółu delegatów stowarzyszeń.

W razie braku powyższego kompletu Zgromadzenie może się odbyć w godzinę później bez osobnego zwołania, a wszelkie uchwały jego są prawomocne bez względu na ilość obecnych delegatów stowarzyszeń.

§ 22. Uchwały Walnego Zgromadzenia zapadają zwykłą większością głosów, z wyjątkiem uchwał o zmianie statutu i rozwiązania P. Z. K., do prawomocności których wymagane jest 2/3 głosów i o mianowaniu członków honorowych, gdzie wymagana jest jednomyślność wszystkich głosów.

Na żądanie 1/5 głosów biorących udział w Walnem Zgromadzeniu przewodniczący Zgromadzenia zarządza głosowanie tajne. W razie równego podziału głosów rozstrzyga głos przewodniczącego.

§ 23. Przebieg i Uchwały Walnego Zgromadzenia są protokółowane. Zgodność protokółów poświadczają swemi podpisami przewodniczący i sekretarz Zgromadzenia. Protokół Zgromadzenia drukuje się w organie oficjalnym P. Z. K. i musi być rozesłany do poszczególnych stowarzyszeń w terminie jednego miesiąca.

§ 18. Zwołanie Walnego Zgromadzenia ma być dokonane przez Zarząd Główny P. Z. K. listami poleconymi conajmniej na 3 tygodnie przed terminem zgromadzenia.

Zawiadomienia o zwołaniu Walnego Zgromadzenia muszą zawierać porządek obrak i wnioski Zarządu Głównego, oraz termin i miejsce.

Wnioski stowarzyszeń winni być nadesłane do Zarządu Głównego P. Z. K. najmniej na 1 tydzień przed terminem Walnego Zgromadzenia.

§ 20. Walne Zgromadzenie Zwyczajne musi być zwołane przez Zarząd Główny P. Z. K. raz do roku, nie później jednak jak w miesiącu maju.

Walne Zgromadzenie Nadzwyczajne może być zwołane przez Zarząd Główny P. Z. K na mocy własnej decyzji lub na żądanie:

a) Komisji Rewizyjnej,

b) conajmniej 3 członków zwyczajnych.

§ 24. Do kompetencji Walnego Zgromadzenia P. Z. K. należą następujące sprawy

a) stwierdzenie ilości i uprawnienie głosów reprezentowanych przez delegatów stowarzyszeń, wchodzących w skład P. Z. K.,

b) zatwierdzenie protokółu z ostatniego Walnego Zgromadzenia,

c) wybór Zarządu P. Z. K. i Komisji Rewizyjnej,
e) rozpatrzenie i zatwierdzenie planu działalności P. Z. K. i preliminarza budżetowego,
f) decyzja w sprawie kupna i sprzedaży oraz obciążenie majątku nieruchomości P. Z. K.,
g) rozpatrzenie odwołań,
h) mianowanie członków honorowych,
i) wybieranie sądu polubownego,
j) oznaczanie wysokości składek członków zagranicznych.

§ 25. W skład Zarządu Głównego P. Z. K wchodzą:

1 Prezes,
2 Wice Prezesów,
1 Sekretarz,
1 Skarbnik,

wybierani na przeciąg jednego roku, pełniący funkcje honorowe oraz po 1 delegacie wyznaczonym przez poszczególne stowarzyszenia krótkofalowe.

Prezes, 2 wice prezesów, sekretarz i skarbnik tworzą Prezydjum Zarządu Głównego P. Z. K., do czynności którego należą:

a) reprezentowanie P. Z. K. wobec władz i osób trzecich,
b) wykonywanie uchwał Walnego Zgromadzenia P. Z. K.,
c) prowadzenie korespondencji i ksiąg rachunkowych zgodnie z przepisami prawa i przyjętemi zwyczajami,
d) ścisła rejestracja wszystkich członków stowarzyszeń, wchodzących w skład P. Z. K. oraz znaków wywoławczych ich stacyj,
e) zwoływanie Walnych Zgromadzeń,
f) nadzór nad biurem Q. S. L. i organem oficjalnym P. Z. K.,
g) utrzymywanie kontaktu z zagranicą.

Do czynności Plenum Zarządu należy:

a) ogólna piecza nad majątkiem P. Z. K.,
b) układanie budżetu, sporządzanie bilansów i sprawozdań rocznych,
c) zawieranie na mocy upoważnienia Walnego Zgromadzenia wszelkiego rodzaju umów i zeznawania aktów hipotecznych i notarjalnych oraz kontraktów,
d) rozpatrywanie i przedstawianie na Walne Zgromadzenie wolnych wniosków, zgłoszonych na piśmie przez poszczególnych członków w terminie conajmniej 7 dni przed datą Walnego Zgromadzenia,
e) popieranie materjalne w miarę możności stowarzyszeń krótkofalowych,
f) przydział terenów działania dla poszczególnych stowarzyszeń.

(Dok. nast.)



Z pierwszej wystawy radjowej w Bydgoszczy. Nadajnik dla fal ultrakrótkich.

Redaktor: **Wacław Frenkiel.** Wydawca: **„Wydawnictwo Naukowo-Techniczne“** Sp. z o. o.



Drukarnia Artystyczna, Warszawa, Nowy Świat 47, tel. 635-80 i 635-83